

**Die Foraminiferen der Oceanic Formation (Eocaen — Oligocaen)
von Barbados, Kl. Antillen**

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der philosophischen Doktorwürde
vorgelegt der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Basel

von

Jean Pierre Beckmann

aus Basel

Basel 1954

Buchdruckerei E. Birkhäuser & Cie. AG., Basel

Die Foraminiferen der Oceanic Formation (Eocaen — Oligocaen)
von Barbados, Kl. Antillen

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der philosophischen Doktorwürde
vorgelegt der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Basel

von

Jean Pierre Beckmann

aus Basel

Basel 1954

Buchdruckerei E. Birkhäuser & Cie. AG., Basel

Genehmigt von der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät
auf Antrag der

Herren Professoren M. REICHEL und L. VONDERSCHMITT.

Basel, den 23. Juni 1953.

Prof. P. HUBER, Dekan.



Sonderabdruck aus

„Bericht der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft“

Eclogae geologicae Helvetiae, Vol. 46, Nr. 2, 1953

Die Foraminiferen der Oceanic Formation (Eocaen–Oligocaen) von Barbados, Kl. Antillen

Von Jean Pierre Beckmann, Basel

Mit 29 Textfiguren, 1 Tabelle und 15 Tafeln (XVI–XXX)

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
English summary	303
Vorwort	303
1. Einleitung und Problemstellung	304
2. Geologischer Überblick	305
3. Stratigraphische Gliederung der Oceanic Formation und Profilbeschreibungen . . .	306
4. Herkunft des untersuchten Materials	309
5. Übersicht über die Fauna der Oceanic Formation	310
6. Die bisherigen Vermutungen über die Ablagerungstiefe	310
7. Verbreitung der Foraminiferen innerhalb der Oceanic Formation	310
8. Vergleich der Foraminiferenfauna von Barbados mit der Tiefenverbreitung rezenter Foraminiferen	314
a) Allgemeine Bemerkungen	314
b) Vergleich der Gesamtfaua der Oceanic Formation mit den heutigen ozeanischen Tiefenzonen	315
c) Verbreitung einzelner Familien, Genera und Arten in der Oceanic Formation und in recenten Sedimenten	316
9. Vermutungen über die Ablagerungstiefe der Oceanic Formation	321
10. Möglichkeiten für die Bildung von Radiolarienablagerungen in relativ flachem Wasser	322
11. Zusammenfassung der Resultate über das Ablagerungsmilieu der Oceanic Formation	325
12. Vergleich der Foraminiferen der Oceanic Formation mit eocaenen und oligocaenen Faunen der umliegenden Gebiete	325
13. Das Alter der Oceanic Formation	329
14. Systematische Beschreibung der Foraminiferen	333
Familie Rhizamminidae	333
Genus Psammosiphonella 333, Genus Bathysiphon 334	
Familie Hyperamminidae	334
Genus Hyperammina 334	
Familie Saccamminidae	335
Genus Psammosphaera 335, Genus Pelosina 335	
Familie Reophacidae	335
Genus Hormosina 335	
Familie Ammodiscidae	336
Genus Ammodiscus 336, Genus Glomospira 336, Genus Lituotuba 336	

Familie Lituolidae	337
Genus Trochamminoides 337, Genus Haplophragmoides 337, Genus Recurvoides 338, Genus Cyclammina 339	
Familie Textulariidae	339
Genus Bolivinopsis 339, Genus Vulvulina 340	
Familie Verneulinidae	340
Genus Gaudryina 340, Genus Pseudoclavulina 341	
Familie Valvulinidae	341
Genus Makarskiana 341, Genus Eggerella 342, Genus Dorothia 342, Genus Goëssella 343, Genus Karreriella 344, Genus Schenckia 345	
Familie Miliolidae	345
Genus Quinqueloculina 345, Genus Sigmoilina 346, Genus Triloculina 346	
Familie Trochamminidae	346
Genus Trochammina 346	
Familie Lagenidae	347
Genus Cristellaria 347, Genus Marginulina 349, Genus Dentalina 350, Genus Nodosa- ria 350, Genus Chrysalogonium 351, Genus Saracenaria 353, Genus Vaginulina 353, Genus Lagena 354	
Familie Polymorphinidae	360
Genus Guttulina 360, Genus Pyrulina 361, Genus Pyrulinoidea 361, Genus Glandu- lina 362, Genus Pseudopolymorphina 363, Genus Sigmomorphina 363	
Familie Nonionidae	363
Genus Nonion 363	
Familie Heterohelicidae	364
Genus Gümbelina 364, Genus Rectogümbelina 364, Genus Plectofrondicularia 364, Genus Orthomorphina 365	
Familie Buliminidae	366
Genus Buliminella 366, Genus Bulimina 366, Genus Virgulina 367, Genus Bolivina 367, Genus Uvigerina 368, Genus Siphogenerina 368, Genus Stilostomella 369	
Familie Ellipsoidinidae	372
Genus Pleurostomella 372, Genus Ellipsopleurostomella 375, Genus Nodosarella 376, Genus Ellipsodimorphina 378, Genus Ellipsoglandulina 378, Genus Pinaria 380, Genus Ellipsoidina 381	
Familie Rotaliidae	381
Genus Gyroidinoides 381, Genus Eponides 383, Genus Osangularia 384, Genus Nut- tallides 384	
Familie Cassidulinidae	386
Genus Alabamina 386, Genus Cassidulina 387	
Familie Chilostomellidae	388
Genus Chilostomelloidea 388, Genus Pullenia 388, Genus Sphaeroidina 390	
Familie Globigerinidae	390
Genus Globigerina 390, Genus Globigerinoides 392, Genus Hastigerinella 394, Genus Sphaeroidinella 394	
Familie Hantkeninidae	395
Genus Hantkenina 395	
Familie Globorotaliidae	396
Genus Globorotalia 396	
Familie Anomalinidae	398
Genus Anomalina 398, Genus Planulina 401, Genus Laticarinina 401, Genus Cibi- cides 402	
Alphabetisches Verzeichnis der Genera und Species	405
Literaturverzeichnis	409

English Summary

The Oceanic Formation of Barbados consists of Globigerina marls with an intercalated thick series of Radiolarian marls and -clays. Since fossil Globigerina- and Radiolaria-rich sediments are variously interpreted as deep or shallow water deposits, the author attempts an estimation of the depth of deposition of the Oceanic Formation, based on the distribution of the benthonic Foraminifera. A comparison with the depth distribution of recent Foraminifera points to a depth of deposition of 1000–1500 meters for the Oceanic formation. There are no cogent reasons for supposing a deep-sea origin of the Radiolarian marls of Barbados.

The following causes for the formation of Radiolaria-rich sediments in moderately deep water are taken into consideration: (a) supply of SiO_2 and nutrient salts by ascending currents, (b) cool ex-polar ocean currents, (c) solution of CaCO_3 and supply of SiO_2 by volcanic activity.

The age of the Oceanic Formation (uppermost Middle Eocene to Lower Oligocene) was determined by a comparison of its foraminiferal fauna with Eocene and Oligocene faunas from Trinidad and other Central American regions.

The paper is concluded by a systematic description of 236 species and varieties of Foraminifera from a complete stratigraphical section of the Oceanic Formation. Two species (*Pyrrulinoides antilleanus*, *Sphaeroidinella senni*) and one variety (*Anomalina pompilioides* var. *semicibrata*) are new.

VORWORT

Die Anregung zur vorliegenden Arbeit verdanke ich in erster Linie Herrn Dr. ALFRED SENN, der durch seine eingehende geologische Aufnahme der Insel Barbados in den Jahren 1937–1946 die Grundlage für nachfolgende paläontologische Spezialuntersuchungen geschaffen hat. Nach seiner Rückkehr in die Schweiz stellte er seine umfangreiche Sammlung von Manuskripten, Kartenskizzen und Gesteinsproben dem Naturhistorischen Museum Basel zur Verfügung. Bei dieser Gelegenheit äusserte er den Wunsch, dass die von ihm gesammelte Foraminiferenfauna der Oceanic Formation im Geologisch-Paläontologischen Institut Basel bearbeitet werden solle. Auf Vorschlag der Herren Proff. VONDERSCHMITT und REICHEL wurde ich Ende 1948 mit dieser Aufgabe betraut. Anfangs Januar 1949, kurz vor seinem vorzeitigen Tode, konnte ich von Herrn Dr. SENN noch einige wichtige Unterlagen und Ratschläge in Empfang nehmen. So wertvoll mir auch diese ersten Anweisungen waren, so vermisste ich später doch sehr seine Hilfe, die mir die Ausarbeitung meiner Dissertation sicher erleichtert hätte. Seinem Andenken soll die vorliegende Arbeit gewidmet sein.

Meine paläontologischen Untersuchungen erstreckten sich über die Jahre 1949 bis 1952. Sie bestehen in der systematischen Beschreibung und paläoökologischen Auswertung der Foraminiferenfauna aus 327 Gesteinsproben, die von Herrn Dr. SENN während seines Aufenthaltes auf Barbados gesammelt und geschlämmt worden sind. Winter und Frühjahr 1952/53 verbrachte ich mit dem Studium der Literatur und mit der Ausarbeitung des vorliegenden Textes.

In erster Linie möchte ich hier meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. M. REICHEL, herzlich danken, der mich in die Probleme und Arbeitsmethoden der Mikropaläontologie einführte und der durch ständige Anleitung und unermüdlichen Ansporn wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat. Ebenso gilt mein Dank Herrn Prof. Dr. L. VONDERSCHMITT. Durch seine umfangreichen Kenntnisse der zentralamerikanischen Region, die er zum grossen Teil aus eigener Anschauung gewonnen hat, konnte er mir besonders das Literaturstudium sehr erleichtern. Ferner muss ich Herrn Prof. VONDERSCHMITT sowie seinem Nachfolger als Vorsteher der Geologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Basel, Herrn Dr. E.

ITTER, vielmals dafür danken, dass mir die Karten, Manuskripte und Gesteinsproben von Herrn Dr. SENN unbeschränkt zur Verfügung standen. Weiter bin ich zu Dank verpflichtet Herrn Dr. H. G. KUGLER (Trinidad) für die Vermittlung von Materialsendungen aus Trinidad, Herrn Prof. Dr. R. RUTSCH (Bern) für die Zusage von Literatur, Miss TODD (Washington) und der Smithsonian Institution (Washington) für die leihweise Überlassung von Vergleichsmaterial aus Mexiko sowie Herrn Dr. H. BOLLI (Trinidad) für wertvolle Angaben über die pelagischen Foraminiferen von Trinidad.

Besonders grossen Dank schulde ich meinen Eltern, die mir durch ihre selbstlose Unterstützung die Durchführung meines Studiums ermöglichten.

1. Einleitung und Problemstellung

Die Insel Barbados (Britisch-Westindien, $13^{\circ}10' N$, $59^{\circ}30' W$) gehört zu den Kleinen Antillen (Zentralamerika) und ist dieser Inselgruppe im Osten vorgelagert. In erster Linie ist sie durch ihre Radiolarienablagerungen unter den Geologen bekannt geworden. Seitdem HAECKEL (1887, p. CLV, p. CLXXV) die fossilen Radiolarien von Barbados mit den rezenten Tiefseeradiolarien verglichen hat und seitdem JUKES-BROWNE & HARRISON (1892) auf die Ähnlichkeit der „ozeanischen“ Ablagerungen von Barbados mit dem Globigerinen- und Radiolarienschlamm sowie dem Roten Tiefseeton der heutigen Ozeane hingewiesen haben, galten die radiolarienführenden Schichten von Barbados allgemein als Tiefseesediment. Diese Ansicht wird auch von SENN (1940, 1948) in seinen zusammenfassenden Arbeiten über die Geologie von Barbados vertreten.

In neuerer Zeit steht man aber der Tendenz, radiolarienreiche Sedimente als Tiefseebildungen aufzufassen, viel kritischer gegenüber als früher. Diese Kritik hat zur Folge gehabt, dass man für verschiedene ehemalige fossile Tiefseeablagerungen heute eine bedeutend geringere Ablagerungstiefe annimmt. Ein Beispiel ist die Danau-Formation von Borneo (vgl. WOOLNOUGH 1942, p. 778). Auch die Interpretation der Radiolarien- und dazugehörigen Globigerinenablagerungen von Barbados als Tiefseesediment ist nicht unwidersprochen geblieben.

Diese radiolarien- und globigerinenreiche Gesteinsreihe wird unter dem Namen Oceanic Formation zusammengefasst (erstmalig durch HARRISON & JUKES-BROWNE 1890) und ist der Gegenstand unserer Untersuchungen. Wir legen hierbei das Hauptgewicht auf die Foraminiferenfauna, da eine moderne zusammenfassende Darstellung der Foraminiferen der Oceanic Formation noch nicht existiert. Ausserdem sind die Foraminiferen, besonders die benthonischen, das sicherste Argument für die Bestimmung der Ablagerungstiefe der Oceanic Formation. KUENEN (1950, p. 338) hat nachdrücklich darauf hingewiesen, dass der lithologische Charakter eines Sediments weniger durch seine Ablagerungstiefe bedingt ist als durch die Art des Liefergebietes. Er stellt fest, dass nur die am Boden lebenden Mikroorganismen Hinweise auf die Meerestiefe geben können. Unter diesen Mikroorganismen sind die Foraminiferen in bezug auf ihr Lebensmilieu in den heutigen Ozeanen weitaus am besten untersucht. Sie sind daher als Ausgangspunkt für paläoökologische Betrachtungen besonders geeignet. Aus diesen Gründen und weil wir die Gesteine der Oceanic Formation nicht aus eigener Anschauung kennen, werden wir bei unseren Schlussfolgerungen über die Ablagerungstiefe der Oceanic Formation das Hauptgewicht auf die paläontologischen Argumente legen.

Um die Zuverlässigkeit dieser Aussagen zu prüfen, werden aber dennoch eingehende sedimentpetrographische und geochemische Untersuchungen notwendig sein sowie eine Neubearbeitung der Radiolarien.

2. Geologischer Überblick

Ausführlichere Angaben über die Geologie und die Erforschungsgeschichte von Barbados sowie weitere Literaturangaben finden sich in den bereits erwähnten Publikationen von SENN (1940, 1948). Es sei hier nur das kurz wiederholt, was zum Verständnis des nachfolgenden Textes nötig ist.

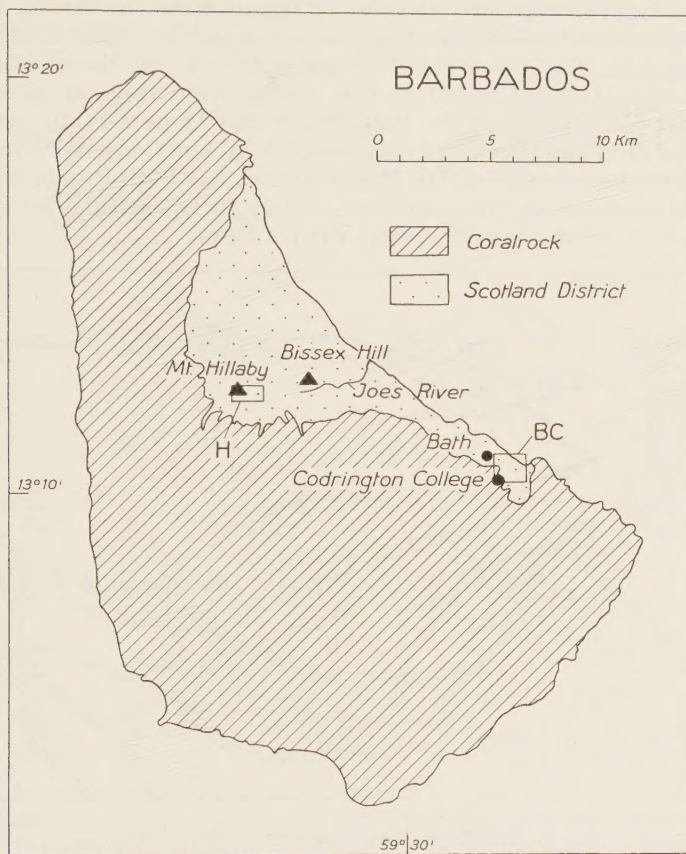


Fig. 1. Übersichtskarte der Insel Barbados.

H = Detailkarte des Gebietes von Mt. Hillaby (Textfig. 2).

BC = Detailkarte des Gebietes von Bath und Codrington College (Textfig. 3).

Ca. $\frac{6}{7}$ der Oberfläche der Insel Barbados sind von quartären Riffkalken (dem sog. Coralrock) bedeckt (Textfig. 1). Die älteren Formationen sind in einem Gebiet von ca. 60 km² aufgeschlossen, das wegen seiner hügeligen Landschaftsformen von den englischen Kolonisten „Scotland district“ genannt wird. Die Oceanic Formation (Oberstes Mittel-Eocaen bis Unter-Oligocaen) ruht diskordant auf stark gefalteten und zerbrochenen unter- bis mitteleocaenen Schichten (Scotland Formation, Joes River Formation). Auch die Oceanic Formation wurde gefaltet und von Brüchen durchsetzt, ihre Lagerung ist jedoch wesentlich ruhiger als diejenige der darunterliegenden Schichten. Über der Oceanic Formation liegen stellenweise oberoligocaene Globigerinenmergel, andernorts die ebenfalls oberoligocaene Bissex Hill Formation

oder die quartären Riffkalke. Die Überlagerung der Oceanic Formation durch die beiden letztgenannten Formationen ist sicher diskordant. Die Auflagerungsfläche der oberoligocänen Globigerinenmergel ist nirgends aufgeschlossen.

3. Stratigraphische Gliederung der Oceanic Formation und Profilbeschreibungen

Über den Gesteinscharakter und die stratigraphische Gliederung der Oceanic Formation geben in erster Linie drei von SENN im Detail aufgenommene Profile Auskunft (Textfig. 4, p. 308). Diese Profile liegen im Gebiet von Mount Hillaby, Bath und Consets Bay (Textfig. 2 und 3) und werden von SENN in seinen Arbeitsrapporten kurz Mt.-Hillaby-Profil, Bath-Profil und Consets-Profil genannt. Wir verwenden hier dieselben Bezeichnungen. Bath-Profil und Consets-Profil lassen sich leicht untereinander korrelieren. Die Parallelisation des Bath-Profiles mit dem Mt.-Hillaby-Profil ist allerdings etwas unsicher, so dass die Mächtigkeit der Oberen Mt.-Hillaby-Schichten nicht genau bestimmt werden kann.

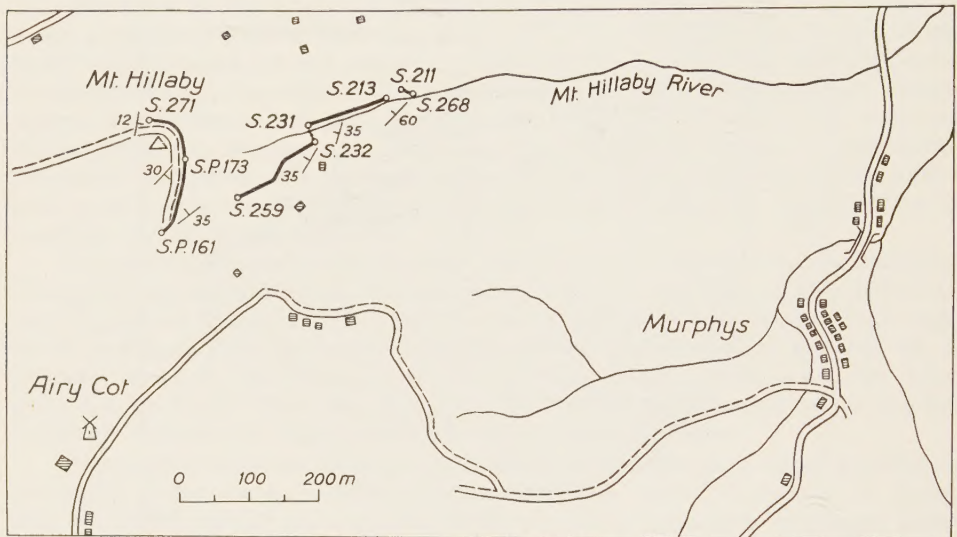


Fig. 2. Detailkarte des Gebietes von Mt. Hillaby.
Die dicke schwarze Linie gibt die Lage des Mt. Hillaby-Profiles an.

SENN (1948, sowie private Notizen) hat in der Oceanic Formation drei Stufen unterschieden (Mt.-Hillaby-Schichten, Bath-Schichten und Codrington-College-Schichten). Diese drei Stufen sind an den drei entsprechenden Typlokalitäten der Oceanic Formation (s. Textfig. 1, p. 305) besonders gut ausgebildet. Auf Grund lithologischer Merkmale (Vorhandensein oder Fehlen von vulkanischen Tufflagen) und der Mikrofauna konnten ausserdem die Mt.-Hillaby-Schichten und Bath-Schichten je in einen unteren und oberen Abschnitt unterteilt werden.

Die Gesteine der Oceanic Formation sind vorwiegend von heller Farbe, sehr feinkörnig, tonig bis mergelig. Globigerinenmergel sind charakteristisch für die Basis und für den oberen Teil der Oceanic Formation (Untere Mt.-Hillaby-Schichten, Obere Bath-Schichten, Codrington-College-Schichten). Die Oberen Mt.-Hillaby-Schichten und Unteren Bath-Schichten bestehen aus Radiolariantonen und -mergeln und enthalten zahlreiche Lagen vulkanischer Asche.

Im Gebiet zwischen Consets Bay und Codrington College ist zwischen den Oberen Bath-Schichten und den Codrington-College-Schichten ein Gestein eingelagert, das als Ablagerung eines Schlammvulkans gedeutet werden muss (der sog. „intraoceanic mudflow“). Es ist anscheinend auf dieses Gebiet beschränkt und hat

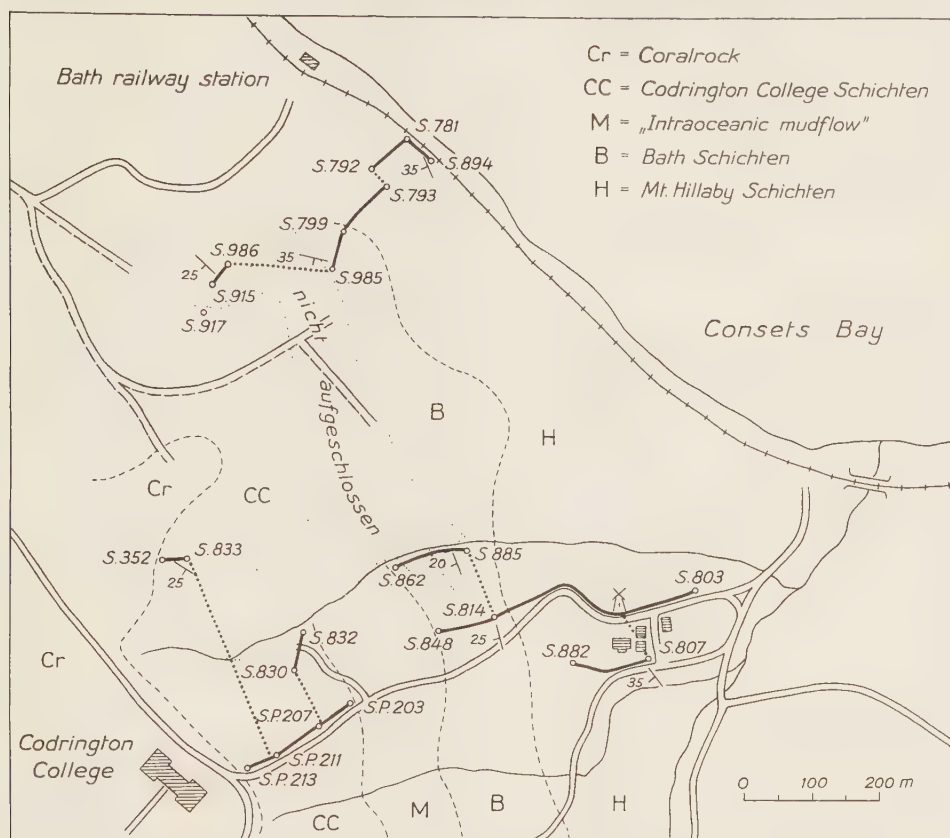


Fig. 3. Detailkarte des Gebietes von Consets Bay. Die dicken schwarzen Linien geben die Lage des Bath-Profiles (oben) und des Conssets-Profiles (unten) an. Die punktierten Hilfslinien dienen zur Korrelation der einzelnen Profilstücke.

eine Mächtigkeit von maximal 50 m. Schlammvulkan-Ablagerungen, welche Spuren von Erdöl enthalten, bilden übrigens in einem grossen Teil des Scotland Districts auch die Unterlage der Oceanic Formation („Joes River mudflow“). KUGLER (1933) macht nähere Angaben über die Erscheinungsformen und über den Mechanismus solcher Schlammvulkane, unter besonderer Berücksichtigung der Vorkommen auf Trinidad.

Die Mächtigkeit der Oceanic Formation beträgt, ohne die Schlammvulkanablagerungen, ca. 550 m. Davon entfallen auf die

Codrington-College-Schichten	120 m
Obere Bath-Schichten	50 m
Untere Bath-Schichten	50 m
Obere Mount-Hillaby-Schichten	ca. 300 m
Untere Mount-Hillaby-Schichten	30 m

Fig. 4
OCEANIC FORMATION
STRATIGRAPHISCHE PROFILE

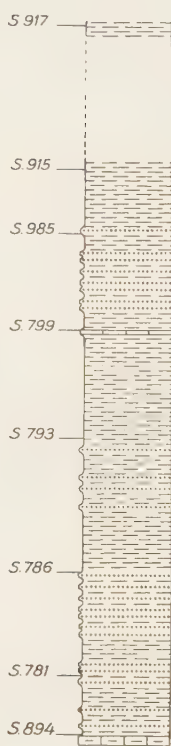
nach Angaben
von ALF. SENN



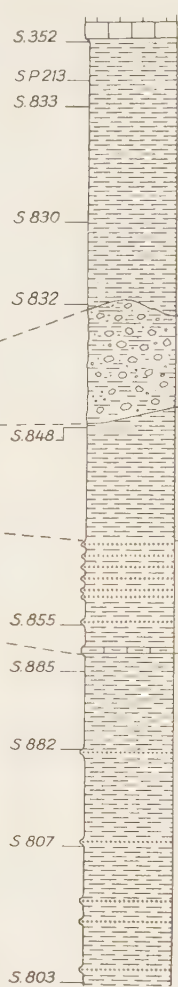
MT. HILLABY
PROFIL



BATH
PROFIL



CONSETS
PROFIL



Korallenkalk (Pleistocaen)

Gelbliche tonreiche
Globigerinenmergel

Dunkelgraue sandige
Tone mit Tonknollen
und Ölsand-Blöcken

Weisse bis graugrüne
radiolarienführende
Globigerinenmergel

Helle globigerinenreiche
Radiolarienmergel mit
25 Lagen vulkanischer
Asche

Weisse bis olivgrüne Radiolarientone und -mergel mit
über 100 Lagen vulkanischer Asche, im unteren Teil
mit harten Mergelbänken

Weisse bis graugrüne Globigerinen-Radiolarienmergel mit
gegen oben zunehmendem Radiolariengehalt
Weisser harter Globigerinenmergel

Joos River Formation (Schlammvulkan-Ablagerung)

- Mergel und Ton
- Harter Mergel und Kalkmergel
- Vulkanische Asche

UNTER - OLIGOCAEN

OBER - EOCEN

MITTEL-
EOCAEN

Codrington College
Schichten

Intraoceanic
mudflow*

Bath Schichten
Obere
Untere

Mount Hillaby Schichten
Obere

Untere

4. Herkunft des untersuchten Materials

Aus dem Mt.-Hillaby-Profil, dem Bath-Profil und dem Conssets-Profil liegen 256 von SENN gesammelte und geschlämmte Gesteinsproben vor. Die meisten davon enthalten Foraminiferen. Die Foraminiferenfauna von 228 dieser Proben wurde analysiert und für die Herstellung der stratigraphischen Verbreitungstabelle (Tafel XXX) verwertet. In der folgenden Liste sind die Fundortnummern der 228 untersuchten Gesteinsproben aus den genannten drei Profilen in stratigraphischer Reihenfolge von unten nach oben zusammengestellt. Sämtlichen Fundortnummern aus natürlichen Aufschlüssen ist der Buchstabe S (= SENN) vorangestellt, den Nummern von Proben aus Sondierschächten die Buchstaben SP. Um die Liste übersichtlicher zu gestalten, wurde das S weggelassen.

Mt.-Hillaby-Profil:

Untere Mt.-Hillaby-Schichten: 268.B, 268.C, 204, 593, 180, 205, 181, 182, 206, 212, 207, 208, 209, 210, 211.

Obere Mt.-Hillaby-Schichten: 213, 214, 183, 215, 216, 217, 184, 218, 219, 185, 220, 186, 221, 222, 415, 223, 224, 417, 419, 225, 227, 421, 423, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 240, 242, 188, 243, 244, 246, 247, 266, 248, 265, 250, 264, 262, 252, 253, P. 161, 254, 255, P. 162, 257, 258, 259.

Bath-Profil:

Obere Mt.-Hillaby-Schichten: 894, 778, 950, 893, 779, 892, 891, 951, 780, 888, 781, 889, 952, 890, 782, 1075, 953, 954, 956, 783, 958, 960, 784, 961, 785, 786, 962, 787, 963, 788, 964, 965, 789, 966, 967, 968, 969, 790, 970, 791, 972, 792, 973, 793, 794, 795, 796, 797, 974, 798, 975.

Untere Bath-Schichten: 799, 1076, 1077, 976, 800, 977, 1078, 978, 801, 981, 1079, 986, 983, 984, 987, 802, 1080, 985, 988.

Obere Bath-Schichten: 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915.

Codrington-College-Schichten: 916, 917.

Conssets-Profil:

Obere Mount-Hillaby-Schichten: 803, 804.A, 805, 852, 806, 853, 808, 807.A, 883, 878, 879, 809, 810, 880, 881, 882, 811, 884, 812, 885.

Untere Bath-Schichten: 886, 813, 855, 814, 856, 815, 816, 857, 818, 820, 858, 821, 822, 823, 824, 859.

Obere Bath-Schichten: 825, 860, 826, 895, 896, 861, 862, 848.

Codrington-College-Schichten: P. 203.B, 832, 849, P. 204, 827, 866, P. 205, 831, 867, 868, P. 206, 828, 829, 869, P. 207, 870, 830, P. 208, 871, P. 209, P. 210, P. 211, P. 212, 833, 834, 835, 850, P. 213, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 352.

Die genauen Lokalitäten der hier und in den folgenden Abschnitten genannten Fundorte sind in den Feldbüchern, in den Kartenskizzen und im Fundortkatalog von A. SENN verzeichnet. Die Feldbücher und Kartenskizzen sowie der Original-Fundortkatalog sind im Naturhistorischen Museum Basel aufbewahrt, je eine Kopie des Fundortkataloges im Naturhistorischen Museum Basel und im Archiv der Trinidad Leaseholds Ltd., Pointe-à-Pierre, Trinidad, B. W. I.

Neben den oben genannten standen uns 176 weitere geschlämmte Gesteinsproben aus anderen isolierten Aufschlüssen der Oceanic Formation zur Verfügung, davon 59 aus der Gegend von Bissex Hill. Zur Vervollständigung des Faunenbildes wurden die Foraminiferen von 99 dieser Proben untersucht. Ausserdem liegen eine Anzahl Gesteinsmuster aus Brunnenschächten und Craelius-Bohrungen vor. Sie wurden hier jedoch nicht berücksichtigt, da sie gelegentlich durch Material aus anderen Formationen verunreinigt sind.

5. Übersicht über die Fauna der Oceanic Formation

JUKES-BROWNE & HARRISON (1892) geben eine erste vollständige, zusammenfassende Darstellung der Fauna der Oceanic Formation. Diese Faunenbeschreibung enthält einen Artikel von BRADY (p. 195) über den Foraminifereninhalt von fünf Gesteinsproben aus Barbados. Die ersten vier Proben stammen aus der Oceanic Formation, die fünfte aus der darüberliegenden Bissex Hill Formation. BRADY erwähnt aus der Oceanic Formation 61 Arten und Varietäten von Foraminiferen, welche er meistens mit rezenten Formen aus dem Challenger-Material identifiziert.

Auch SENN (1948, p. 207) gibt eine kurze Zusammenfassung des Fossilinhalts der Oceanic Formation, welche mit den Angaben von JUKES-BROWNE & HARRISON gut übereinstimmt.

Die genannten Autoren haben festgestellt, dass die Oceanic Formation fast ausschliesslich Mikrofossilien enthält: Radiolarien, Kieselspongien-Nadeln, Diatomeen, Foraminiferen, sehr feine Stacheln und Plättchen von Echiniden, Ostracoden, kleine Fischzähne und Kalkflagellaten (Coccolithen, *Discoaster*). Das einzige gut erhaltene Grossfossil ist ein von GREGORY (1889) beschriebenes Exemplar eines Seeigels, *Cystechinus crassus*. GREGORY betrachtete diesen Seeigel als typische Tiefseeform. BATHER (1934) stellt ihn jedoch in sein neues Genus *Chelonechinus* und weist darauf hin, dass *Chelonechinus* nicht auf Tiefseesedimente beschränkt ist, so dass ihm also keine Bedeutung als Tiefenindikator zukommt.

Über die Verbreitung einiger wichtiger Gruppen von Mikrofossilien innerhalb der Oceanic Formation geben die ersten sieben Kolonnen der Tafel XXX Auskunft. Am auffallendsten sind die Änderungen in der Häufigkeit der Radiolarien. Diese nehmen in den Unteren Mt.-Hillaby-Schichten gegen oben stark zu. In den Oberen Mt.-Hillaby-Schichten und Unteren Bath-Schichten bilden sie zusammen mit den übrigen Kieselorganismen (Spongiennadeln, Diatomeen) die Hauptmasse der Fauna und verdrängen stellenweise die kalkigen Mikroorganismen fast ganz. In den Oberen Bath-Schichten verschwinden die Radiolarien, Diatomeen und Spongiennadeln rasch wieder. An ihre Stelle treten die Foraminiferen, vor allem die Globigerinen. Diese können in den Codrington-College-Schichten bis über 99% der Individuen ausmachen, während sie in den radiolarienreichen Oberen Mt.-Hillaby-Schichten von den benthonischen Foraminiferen oft an Individuenzahl übertroffen werden.

Leider können wir keine absoluten Zahlen über die Häufigkeit der Individuen angeben, da uns nur bereits gewaschenes, in Fraktionen getrenntes und teilweise ausgelesenes Material zur Verfügung stand. Daher sollen die drei Faunenbilder auf Tafel XXIX einen Eindruck über den Faunencharakter vermitteln. Sie zeigen den Fossilinhalt von je einer typischen Probe aus den basalen Globigerinenmergeln (Untere Mt.-Hillaby-Schichten), den Radiolarienmergeln (Obere Mt.-Hillaby-Schichten) und den Globigerinenmergeln der Codrington-College-Schichten.

6. Die bisherigen Vermutungen über die Ablagerungstiefe

Es wurde bereits in der Einleitung (p. 304) erwähnt, dass in der Literatur allgemein eine grosse Ablagerungstiefe für die Oceanic Formation angenommen wird. Auch SENN (1948) vertritt diese Ansicht und begründet sie folgendermassen:

1. Weder die Gesteinsbeschaffenheit noch der Fossilinhalt liefern irgendwelche Anhaltspunkte für eine Ablagerung in der Flachsee. Der Fossilinhalt ist mit dem von rezenten Tiefseeablagerungen vollständig identisch.

2. Die Radiolarien von Barbados sind nach HAECKEL (1887) denjenigen des rezenten abyssalen Radiolarienschlammes sehr ähnlich.

3. Der Zyklus Globigerinenmergel–Radiolarienmergel–Globigerinenmergel kann kaum anders als durch ein vorübergehendes Absinken des Meeresbodens in die Zone der Kalkauflösung gedeutet werden.

4. Der Kalkgehalt der Gesteine der Oceanic Formation entspricht dem Kalkgehalt rezenter Tiefseesedimente.

5. Reine Radiolariensedimente sind heute aus der Flachsee unbekannt.

Zu den einzelnen Punkten von SENNS Beweisführung ist folgendes zu bemerken:

Punkt 1 stützt sich nur auf den Gesamthabitus der Fauna der Oceanic Formation. Eine genauere Untersuchung der Foraminiferen wird uns in dieser Frage wichtige Ergänzungen liefern können (s. Abschnitt 8). – Die Bedeutung von Punkt 2 darf nicht überschätzt werden. Einerseits sind die Radiolarien systematisch und ökologisch noch sehr wenig untersucht. Andererseits sind sie Planktonorganismen, ihr Lebensraum kann also in viel geringerer Tiefe liegen als ihr Ablagerungsraum. Wir sind daher der Ansicht, dass es nicht möglich ist, mit Hilfe von Radiolarien die absolute Ablagerungstiefe eines Sediments festzustellen. – Punkt 3 ist lediglich eine Schlussfolgerung aus den übrigen Argumenten und hat an sich keine Beweiskraft. – Die Punkte 4 und 5 sind eine wichtige Stütze für die Auffassung SENNS. Wir werden aber im 10. Abschnitt sehen, dass es sowohl rezente wie auch fossile Beispiele für kalkarme, kieselsäurereiche Sedimente gibt, die in geringerer Tiefe entstanden sind als der heutige Radiolarienschlamm.

Die Argumente, die SENN anführt, lassen die Gleichsetzung der Oceanic Formation mit dem rezenten Globigerinen- und Radiolarienschlamm als die nächstliegende Lösung erscheinen. Sie sind aber in dieser Beziehung keineswegs zwingend und haben in den letzten Jahren auch lebhaften Widerspruch erregt. Die Gegner weisen darauf hin, dass auf Trinidad gleichalterige Sedimente vorkommen, die der Oceanic Formation lithologisch und faunistisch sehr ähnlich sind, für welche aber eine so grosse Ablagerungstiefe nicht in Frage kommt (vgl. p. 327).

Wir wollen nun im folgenden Abschnitt die benthonischen Foraminiferen der Oceanic Formation kurz betrachten und nachher versuchen, einige Anhaltspunkte über ihre Ablagerungstiefe zu gewinnen. Ob eine Annäherung der Standpunkte SENNS und seiner Gegner möglich ist, wird sich dann beim Vergleich der Faunen von Trinidad und Barbados zeigen (Abschnitt 12).

7. Verbreitung der Foraminiferen innerhalb der Oceanic Formation

Auf die starken Änderungen in der Häufigkeit der Globigerinidae wurde bereits hingewiesen (p. 310). Auch die benthonischen Foraminiferen sind im grossen und ganzen häufiger in den kalkreichen als in den kieseligen Gesteinsproben (siehe Tafel XXX). Ihre Abnahme in den radiolarienreichen Schichten ist aber nicht bei allen Familien und Genera gleich gross. Man kann daher annehmen, dass diese Abnahme der benthonischen Foraminiferen nicht ausschliesslich auf schnellere Sedimentation zurückzuführen ist, sondern mindestens teilweise auf Veränderungen der Umweltsbedingungen. Ausserdem ist bei einigen Gruppen (Rhizamminidae, Reophacidae, Ammodiscidae, Lituolidae, Polymorphinidae, Ellipsoidinidae, Cassidulinidae, Chilostomellidae) eine sprunghafte Abnahme der Häufigkeit zwischen dem oberen Ende des Mt.-Hillaby-Profiles und der Basis des Bath-Profiles festzustellen. Es muss hier ein lateraler Fazieswechsel vorliegen, da SENN annimmt, dass sich die beiden Profile etwas überlappen (Textfig. 4, p. 308). Die Horizontalabstanz zwischen den beiden Profilen beträgt ca. 12 km.

Einen ersten Überblick über die Zusammensetzung der Foraminiferenfauna der Oceanic Formation geben das Kreisdiagramm (Textfig. 5) und die erste Kolonne der Tabelle 1 (p. 313). Am reichsten entwickelt (53 Arten und Varietäten = 22,4% der Gesamtf fauna) sind die Lagenidae. An zweiter Stelle folgen die Ellipsoidinidae (14,4%), dann die Buliminidae (11%), die Anomalinidae (8,5%) und die Valvulinidae (6,4%). Die Anteile der übrigen Familien betragen durchwegs weniger als 5%.

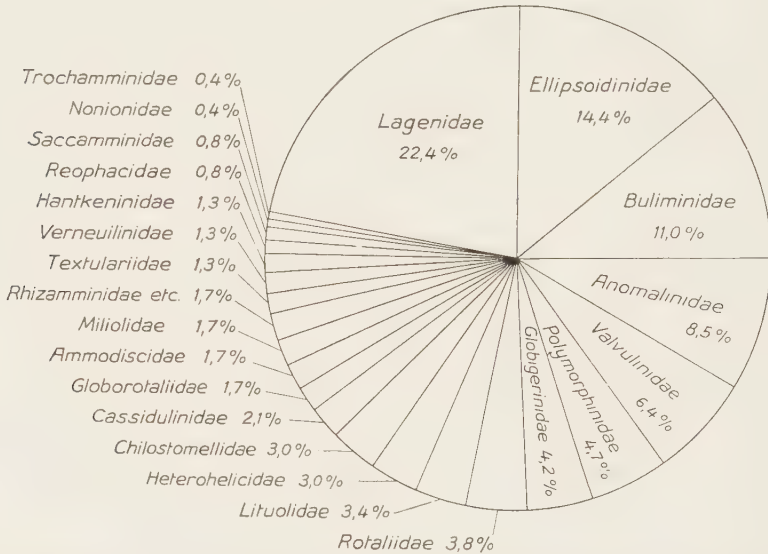


Fig. 5. Kreisdiagramm zur Darstellung der prozentualen Häufigkeit der Species in den verschiedenen Familien, bezogen auf die Gesamtf fauna. Die Zahlenwerte sind der Tabelle I entnommen. Das Diagramm beruht auf der Anzahl der Arten und nicht der Individuen in jeder Familie. Die Verhältnisse der Individuenzahlen würden ein anderes Bild ergeben, insbesondere für die Globigerinenmergel, wo die Globigerinen die benthonischen Foraminiferen um ein Vielfaches überwiegen (vgl. p. 310 und die Faunenbilder auf Tafel XXIX).

In den Kolonnen 2–6 der Tabelle sind entsprechende Prozentzahlen für die verschiedenen Stufen der Oceanic Formation zusammengestellt. Die Unterschiede gegenüber den Zahlenwerten für die Gesamtf fauna (1. Kolonne) sind im allgemeinen gering. Immerhin scheint die Zunahme der Reophacidae, Ammodiscidae, Lituolidae und Valvulinidae in den Oberen Mt.-Hillaby-Schichten auf eine Änderung der Lebensbedingungen hinzuweisen, ebenso wie die grosse Häufigkeit der Polymorphinidae in den Bath-Schichten. Die hohen Zahlen für die Heterohelicidae und Buliminidae in den Codrington-College-Schichten sind durch das Neuerscheinen einer Anzahl Arten im Unter-Oligocaen zu erklären. Die Chilostomellidae sind in den radiolarienreichen Partien der Oceanic Formation sehr spärlich vertreten, während die Anomalinidae in den gleichen Schichten reich an Arten, aber arm an Individuen sind. Zum Vergleich sind der Tabelle noch die Zahlen für gleichalterige Schichten in Trinidad beigelegt. Auf diese Zahlen werden wir später (p. 326) zurückkommen.

	Total Oceanic Formation	Untere Mt.-Hillaby-Schichten	Obere Mt.-Hillaby-Schichten (Unterer Teil)	Obere Mt.-Hillaby-Schichten (Oberer Teil)	Bath-Schichten	Codrington-College-Schichten	Trinidad: Hospital-Hill-Formation	Trinidad: Cipero-Formation, Zone I
	%	%	%	%	%	%	%	%
Rhizamminidae	1,7	1,6	2,7	1,9	2,1	1,2	1,1	2,6
Hyperamminidae	0,8	—	0,7	—	—	0,6	2,2	—
Saccamminidae	0,8	0,8	1,3	1,9	0,7	0,6	2,2	1,3
Reophaeidae	1,7	2,4	2,7	2,9	—	0,6	6,5	2,6
Ammodiscidae	3,4	4,7	5,3	5,7	1,4	0,6	8,7	2,0
Textulariidae	1,3	2,4	2,0	2,9	1,4	1,2	2,2	1,3
Verneulinidae	1,3	1,6	0,7	1,0	0,7	1,2	3,3	0,7
Valvulinidae	6,4	6,5	6,0	8,6	6,3	6,4	6,5	5,1
Miliolidae	1,7	—	0,7	—	1,4	1,7	?	2,6
Trochamminidae	0,4	—	0,7	—	0,7	0,6	—	—
Lagenidae	22,4	21,0	24,7	20,0	25,4	23,7	10,9	26,2
Polymorphinidae	4,7	3,2	3,3	2,9	7,8	4,0	4,3	3,3
Nonionidae	0,4	0,8	0,7	—	—	0,6	1,1	1,3
Heterohelicidae	3,0	0,8	2,0	1,9	1,4	3,5	4,3	5,1
Buliminidae	11,0	6,5	6,7	8,6	11,3	14,5	14,1	10,5
Ellipsoidinidae	14,4	19,4	18,0	17,2	21,1	16,2	12,0	13,7
Rotaliidae	3,8	7,3	6,0	5,7	4,2	4,0	7,6	5,1
Cassidulinidae	2,1	0,8	2,0	1,0	1,4	2,3	1,1	5,9
Chilostomellidae	3,0	3,2	1,3	1,9	2,1	4,0	3,3	2,6
Globigerinidae	4,2	4,0	3,3	2,9	2,8	2,9	?	2,0
Hantkeninidae	1,3	0,8	1,3	—	—	—	2,2	—
Globorotaliidae	1,7	3,2	0,7	1,0	—	—	—	—
Anomalinidae	8,5	8,8	7,3	12,4	7,8	9,8	6,5	5,9

Tabelle 1. Prozentuale Verteilung der Arten und Varietäten auf die einzelnen Foraminiferenfamilien in der Oceanic Formation und ihren Unterabteilungen sowie in gleichaltrigen Formationen auf Trinidad. (Die Summe jeder Kolonne ergibt 100%.)

8. Vergleich der Foraminiferenfauna der Oceanic Formation mit der Tiefenverbreitung rezenter Foraminiferen

Wir werden nun untersuchen, ob sich aus dem Charakter der benthonischen Foraminiferenfauna etwas über die Ablagerungstiefe der Oceanic Formation aussagen lässt. Ferner müssen wir versuchen, festzustellen, ob für die Bildung der Radiolarienrden von Barbados ein Absinken des Meeresbodens in die Tiefen der rezenten kalkarmen Tiefsseesedimente erforderlich ist und ob sich die Annahme eines solchen Absinkens überhaupt rechtfertigen lässt.

a) Allgemeine Bemerkungen

Die Grenzzone zwischen Globigerinenschlamm und Rotem Tiefseeton bzw. Radiolarienschlamm liegt in den heutigen Ozeanen zwischen 4000 und 6000 m (SVERDRUP, JOHNSON & FLEMING 1946, p. 978). Wenn wir die Auffassungen von JUKES-BROWNE & HARRISON (1892) und von SENN (1948) über die Ablagerungstiefe der Oceanic Formation bestätigen wollen, müssen wir also für einen Teil der Oceanic Formation eine Tiefe von mehr als 4000 m annehmen. Um diese Frage abzuklären, werden wir die Verteilung der einzelnen Familien, Genera und Arten in den heutigen Ozeanen und in der Oceanic Formation miteinander vergleichen.

Die wichtigsten Umweltsbedingungen, welche den Charakter einer Foraminiferenfauna bedingen, sind Temperatur, Nährstoffe, Salzgehalt, Sauerstoffgehalt, Begleitfauna und -flora, Meeresströmungen sowie Struktur und Morphologie des Meeresbodens. Alle neueren Autoren sind sich darüber einig, dass für die Tiefenverbreitung der Foraminiferen die Temperatur eine grössere Rolle spielt als die absolute Tiefe. Diese Erkenntnis ist jedoch für paläo-ökologische Betrachtungen sehr schwerwiegend. Die Wassertemperatur nimmt bekanntlich im offenen Ozean mit zunehmender Tiefe zunächst stark, dann immer weniger ab und erreicht in der Tiefsee Temperaturen um 0° C. Diese Temperaturschichtung ist aber abhängig von der geographischen Breite und wird oft durch Meeresströmungen verändert. Ausserdem fehlt die Temperaturschichtung in vielen isolierten Becken. Die Temperatur in solchen Meeresbecken ist abhängig von der Schwellenhöhe des Beckenrandes und bis in die grössten Tiefen ziemlich konstant (KUENEN 1950, figs. 27–29, pp. 49, 50. CROUCH 1952). CROUCH hat nachgewiesen, dass in Becken ohne Temperaturschichtung auch die benthonische Foraminiferenfauna bis in die grössten Tiefen konstant bleibt, während sie im offenen Ozean eine deutliche Tiefenschichtung aufweist. Eine Beckenfauna kann daher beim Vergleich mit dem offenen Ozean eine zu geringe Ablagerungstiefe vortäuschen.

Ausser der Temperatur gibt es aber andere, vorläufig noch unbekannte Faktoren, die die Verteilung der Foraminiferen beeinflussen. Zum Beispiel lebt vor der Küste von Kalifornien bei San Francisco in der bathyalen Zone (200–2000 m Tiefe) eine ganz andere Fauna als weiter südlich, vor San Diego, bei gleicher Temperatur und Tiefe (BANDY 1953).

Dies sind einige der vielen Schwierigkeiten, die sich bathymetrischen Deutungsversuchen an fossilen Sedimenten entgegenstellen. Infolge der eng begrenzten Aufschlüsse auf Barbados ist die Morphologie des Ablagerungsraumes der Oceanic Formation unbekannt. Daher sind alle absoluten Zahlenangaben über die Meerestiefe unsicher und ohne weiteres anfechtbar. Für die nachfolgenden Vermutungen über die Ablagerungstiefe der Oceanic Formation ist die durchschnittliche Tiefenverbreitung der Foraminiferen im heutigen offenen Ozean in warm gemässigten bis tropischen Gebieten massgebend.

b) Vergleich der Gesamtfauuna der Oceanic Formation
mit den heutigen ozeanischen Tiefenzonen

NORTON (1930) hat auf Grund der relativen Häufigkeit der Foraminiferenfamilien vier Tiefen- und Temperaturzonen unterschieden. Seine Flachseazonen A und B fallen hier ausser Betracht, da in der Oceanic Formation die typischen Flachwasserbewohner (sämtliche Grossforaminiferen, Peneroplidae, Amphisteginidae, Planorbulinidae, sowie die Genera *Rotalia*, *Elphidium*, *Ammobaculites* und *Textularia*) fehlen und da die Miliolidae sehr arm an Arten und Individuen sind. Die Faunen der beiden Zonen C (Tiefe 900–1500 m; Temperatur 4,0–7,61° C) und D (3600–5200 m; 1,83–2,0° C) lassen sich dagegen ziemlich gut mit der vorliegenden Fauna vergleichen.

Vor der kalifornischen Küste hat NATLAND (1933) in den Tiefen zwischen 0 und 2500 m fünf Foraminiferenzonen (I–V) erkannt. Die Zonen IV (280–2000 m; 4 bis 8,5° C) und V (2000–2500 m; 2,4–4° C) sind im Gesamtcharakter der Oceanic Formation am ähnlichsten. Die Häufigkeit von *Lagena* und *Cristellaria* sowie das Vorkommen von *Pullenia quinqueloba*, *Cassidulina subglobosa* und *Haplophragmoides scitulum* in Zone IV veranlassten uns, einer Parallelisation mit dieser Zone den Vortzug zu geben.

CROUCH (1952) hat die Zonengliederung von NATLAND auf grössere Tiefen ausgedehnt und unterteilt die Tiefenregion unterhalb NATLANDS Zone III in die Temperaturzonen T₄ bis T₇. Die Fauna der Oceanic Formation lässt sich mit den Zonen T₅ bis T₇ (tiefer als 600 m, Temperatur unter 5° C) gut vergleichen. Sie hat besonders viele gemeinsame Merkmale mit der Fauna der Zone T₆ (1200–2300 m, 2–3° C), wie z. B. die Häufigkeit der Genera *Lagena* und *Cibicides* sowie die Assoziation von *Robulus* mit *Pullenia*, *Gyroidina* und anderen Tiefsee-Rotaliden.

Die Tiefenabhängigkeit der Foraminiferen im Golf von Mexiko ist durch PHLEGER (1951) eingehend studiert worden. Auch PHLEGER unterscheidet eine Anzahl Tiefenzonen, betont aber, dass in Tiefen von mehr als 100 m die Zonengrenzen unscharf sind und dass die Tiefenzonen sich vor allem durch das Überlappen der Tiefenverbreitung verschiedener Foraminiferen definieren lassen. Unterhalb 1000 m ist die Temperatur praktisch konstant (4–5° C), und demzufolge wird die Fauna auch ziemlich einförmig. Die unteroligocänen Globigerinenmergel der Oceanic Formation entsprechen am besten der Tiefenfazies zwischen 600 m (Obergrenze von *Parrella culter*) und 750 m (Maximaltiefe von *Karreriella bradyi*). Für die Radiolarienablagerungen kommt ein wesentlich grösserer Tiefenbereich in Frage. Er liegt zwischen 200 m (Obergrenze von *Eggerella bradyi*) und 1300 m (Untergrenze von *Robulus*).

Diese generellen Faunenvergleiche haben uns schon einige Anhaltspunkte über die mögliche Ablagerungstiefe der Oceanic Formation gegeben. Am wahrscheinlichsten scheint uns eine Meerestiefe von ca. 1000 m zu sein. Bisher wurden keine Anzeichen gefunden für eine zeitweise Absenkung des Meeresbodens in Tiefen, in denen die Kalkauflösung wirksam ist.

Eine weitere gute Vergleichsmöglichkeit in dieser Hinsicht bietet die Tabelle, in der BRADY (1884, p. 774) die Foraminiferen einiger typischer Proben von Rotem Tiefseeton aus Tiefen von 3300–7200 m zusammengestellt hat. Diese Fauna hat in der Tat grosse Ähnlichkeit mit derjenigen der Radiolarienorden von Barbados. In beiden Fällen ist der Artenreichtum von *Lagena* bemerkenswert. Allerdings bestehen auch einige deutliche Unterschiede. So sind im Roten Tiefseeton die Vertreter der Reophacidae viel häufiger, während *Bigenerina* (= *Vulvulina*) ganz fehlt und *Cristellaria* äusserst selten ist. Wie wir bei der Betrachtung der einzelnen Familien

und Genera sehen werden, ist gerade die Häufigkeit von *Vulbulina* und *Cristellaria* in den Radiolarienablagerungen von Barbados ein Gegenargument gegen eine Gleichsetzung mit dem rezenten Radiolarienschlamm.

c) Verbreitung einzelner Familien, Genera und Arten in der Oceanic Formation und in rezenten Sedimenten

Familien Rhizamminidae und Hyperamminidae:

Die Vertreter dieser Familien bevorzugen nach GALLOWAY (1933) kaltes Wasser und finden sich vor allem in Tiefseeablagerungen. Sie kommen in Tiefen von 50–5000 m vor. Nach NORTON (1930) und GALLOWAY (1933) sind sie am häufigsten zwischen 900 und 2700 m. Im Atlantischen Ozean leben sie meist bei Bodentemperaturen um 5° C (CUSHMAN 1918–31). Die bisher genannten Zahlen gelten auch für *Hyperammina elongata*, während *H. friabilis* seltener und bathymetrisch eher beschränkt ist (700–2600 m nach BRADY 1884, 350–3300 m im Atlantik nach CUSHMAN 1918–31).

Die Verteilung der röhrenförmigen agglutinierten Foraminiferen in der Oceanic Formation ist sehr unregelmässig (s. Tafel XXX). Wegen der grossen Tiefenverbreitung solcher Formen ist es nicht wahrscheinlich, dass diese Unregelmässigkeiten in erster Linie auf Veränderungen der Meerestiefe zurückzuführen sind. Die Rhizamminidae und Hyperamminidae sind in der Oceanic Formation stellenweise sehr häufig. Dies spricht für eine ziemlich grosse Ablagerungstiefe.

Familie Saccamminidae:

Auch die Saccamminidae sind Tiefseeformen. Sie sind aber im vorliegenden Material zu selten, als dass sie bathymetrische Schlüsse erlauben würden.

Familie Reophacidae:

Reophax und *Hormosina* sind in der Tiefsee und in kaltem Wasser besonders verbreitet. Für *Hormosina* gibt GALLOWAY (1933) einen Tiefenbereich von 150 bis 5300 m an.

In der Oceanic Formation sind die Reophacidae sehr selten und haben eine ähnliche Verbreitung wie die Hyperamminidae. Sie bestätigen daher die bei der Besprechung dieser Formen gezogenen Schlüsse.

Familie Ammodiscidae:

NORTON (1930) und GALLOWAY (1933) betrachten *Ammodiscus*, *Glomospira* und *Lituotuba* als Tiefsee- und Kaltwasserbewohner. NORTON fand sie ausschliesslich in seiner Zone C (900–1500 m; 4,0–7,61° C). – Der Tiefenbereich von *Ammodiscus incertus* beträgt nach BRADY (1884) 165–4300 m. Die Funde von CUSHMAN (1918–31) im Atlantischen Ozean stammen aus Tiefen zwischen 100 und 3200 m, am häufigsten sind sie zwischen 750 und 1700 m (Temperatur 3–5° C). NATLAND (1933) fand *A. incertus* an der kalifornischen Küste von allem zwischen 280 und 620 m (6–8,5° C). Für *A. tenuis* gibt BRADY (1884) Tiefen von 380–2500 m an. – *Glomospira charoides* ist nach BRADY (1884) von 90 bis 4700 m zu finden, nach CUSHMAN (1918–31) im Atlantischen Ozean zwischen 960 und 3200 m (3–5° C). PHLEGER (1951) erwähnt *G. charoides* im Golf von Mexiko von 65 bis 3500 m, aber nur selten in Tiefen von weniger als 400 m. – *Lituotuba lituiformis* kommt nach BRADY (1884) von 700 bis 1650 m vor, im Atlantischen Ozean von 410–3000 m (CUSHMAN 1918–31), im Nord-Pazifik von 190–3500 m (CUSHMAN 1910–17).

In der Oceanic Formation sind die Ammodiscidae fast ganz auf das Mt.-Hillaby-Profil beschränkt. Ihre grosse bathymetrische Verbreitung macht es unwahrschein-

lich, dass Änderungen in der Meerestiefe für diese unregelmässige Verteilung verantwortlich sind.

Familie Lituolidae:

NORTON (1930) fand die Lituolidae (abgesehen von *Ammobaculites*) nur in seinen Tiefseezonen C und D (900–4500 m; 2–8° C). *Trochamminoides coronatus* wird von BRADY (1884) aus 700–1250 m erwähnt, von CUSHMAN (1918–31) im Atlantischen Ozean aus Tiefen von 700–1900 m (4–7° C). Für *Trochamminoides proteus* melden die gleichen Autoren 700–4300 m, bzw. 170–2700 m (4–6° C). *Haplophragmoides scitulum* hat eine sehr grosse Vertikalverbreitung: 730–5300 m nach BRADY (1884), 140–4300 m (bei 3–11° C) im Atlantischen Ozean nach CUSHMAN (1918–31). – *Cyclammina* ist nach GALLOWAY (1933) eine Tiefsee- und Kaltwasserform mit einem Tiefenbereich von 140–5300 m. Diese Zahlen gelten auch für *Cyclammina cancellata*. Sie ist jedoch im Atlantischen Ozean am häufigsten zwischen 750 und 1500 m bei ca. 5° C (CUSHMAN 1918–31), im Golf von Mexiko zwischen 400 und 1000 m (PHLEGER 1951). – *Recurvoides turbinatus* kommt im Atlantik in allen Tiefen von 50–3500 m vor, scheint aber kaltes Wasser (3–4° C) vorzuziehen (CUSHMAN 1918–31). Aus dem Nordpazifik werden Funde zwischen 120 und 3800 m erwähnt (CUSHMAN 1910–17).

Wie die übrigen bisher besprochenen Foraminiferenfamilien sind die Lituolidae im Mt.-Hillaby-Profil besonders häufig. Die Ursache dürfte in einem leichten Unterschied des Lebensmilieus zwischen diesem und dem Bath-Profil liegen (vgl. p. 311). Über die Ablagerungstiefe der Oceanic Formation lassen die bisher erwähnten Familien nur wenige Schlüsse zu. Für den unteren Teil der Mt.-Hillaby-Schichten darf ein Ablagerungsraum in ca. 1000 m Tiefe (ca. 5° C) angenommen werden. Eine grössere Meerestiefe ist aber nicht ausgeschlossen.

Familie Textulariidae:

CUSHMAN (1918–31) erwähnt aus dem Atlantischen Ozean *Vulvulina pennatula* (BATSCH) in Tiefen von 110–880 m, *V. capreolus* D'ORB. von 500–800 m (ferner ein Exemplar in 1800 m). Die Bodentemperaturen schwanken zwischen 8 und 12° C. Die Daten von BRADY (1884) umfassen Tiefen von 710–1250 m. *Vulvulina* liebt also mässig kaltes Wasser und ist keine ausgesprochene Tiefseeform.

Die mit den genannten rezenten Arten sehr nahe verwandte *V. jarvisi* ist aber in der gesamten Oceanic Formation häufig. Dies lässt für die ganze Oceanic Formation eine Ablagerungstiefe von höchstens 800 m vermuten.

Familie Verneulinidae:

Es liegen keine Vergleichsmöglichkeiten mit rezenten Faunen vor.

Familie Valvulinidae:

Eggerella bradyi kommt nach CUSHMAN (1910–17) im Nord-Pazifik in Tiefen von 1900–5700 m vor. BRADY (1884) erwähnt die gleiche Form unter dem Namen *Verneulina pygmaea* zwischen 235 und 4700 m. Nur 8 von BRADYS 42 Stationen liegen in einer Tiefe von weniger als 1800 m. Im Golf von Mexiko ist *Eggerella bradyi* am häufigsten zwischen 600 und 1900 m Tiefe (PHLEGER 1951). – *Karreriella bradyi* findet sich im Atlantischen Ozean zwischen 300 und 3700 m (CUSHMAN 1918–31). BRADY (1884) meldet sie unter dem Namen *Gaudryina pupoides* D'ORB. ungefähr aus den gleichen Tiefen (320–4500 m). Im Golf von Mexiko ist sie selten und kommt in 150–800 m Tiefe vor (PHLEGER 1951). – *Karreriella baccata* wird von BRADY (1884) zwischen 385 und 4200 m erwähnt, von CUSHMAN (1921) aus dem Gebiet der Philippinen in 280–900 m Tiefe. *Karreriella grammostomata* ist von NATLAND

(1933) vor der kalifornischen Küste zwischen 275 und 620 m (Temperatur 6–8,5° C) gefunden worden.

Die Valvulinidae sind in der Oceanic Formation reichlich vertreten und ziemlich regelmässig verteilt. Eine Ausnahme ist das vollständige Fehlen von *Karrieriella bradyi* in den obersten Mt.-Hillaby- und den Bath-Schichten. Die Valvulinidae weisen auf eine Ablagerungstiefe von mindestens 500 m hin.

Familie Miliolidae:

Das typische Lebensmilieu der Miliolidae ist nach NORTON (1930) warmes Wasser der Flachsee (bis 100 m Tiefe, Temperatur 20–26° C). Einzelne Genera (*Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Pyrgo*) sind aber, wenn auch seltener, bis in grosse Tiefen zu finden. Die Häufigkeit der Miliolidae in NORTONS Tiefseezonen C (17,8% aller Arten) und D (13,2%) ist aber sicher überdurchschnittlich und auf Verfrachtung durch starke Strömungen zurückzuführen. *Sigmoilina* bevorzugt tieferes Wasser als die meisten übrigen Miliolidae und lebt nach GALLOWAY (1933) in tropischen Gebieten in 550–2200 m Tiefe. CROUCH (1952) fand *Sigmoilina tenuis* in seinen Zonen T₄ bis T₆ (275–2150 m; 2–8,5° C). Nach NATLAND (1933) kommt *Sigmoilina tenuis* hingegen am häufigsten zwischen 38 und 275 m (bei 8,5–13,2° C) vor. *Triloculina trigonula* ist in den heutigen Ozeanen weit verbreitet. Sie wird von BRADY (1884) als *Miliolina trigonula* in Tiefen bis 4200 m erwähnt. Die meisten Fundstellen liegen aber in der Flachsee bis 180 m. An der kalifornischen Küste ist nach NATLAND (1933) *T. trigonula* charakteristisch für seine Zone III (38–275 m; 8,5 bis 13,2° C).

In der Oceanic Formation sind die Miliolidae selten und fast ganz auf die oberen Schichten beschränkt. Sie lassen für die Bath- und Codrington-College-Schichten eine Ablagerungstiefe von höchstens 2000 m vermuten.

Familie Trochamminidae:

Trochammina globigeriniformis ist weltweit verbreitet und vor allem in der Tiefsee heimisch. BRADY (1884) gibt Tiefen von 27–7200 m an, CUSHMAN (1918–31) im Atlantischen Ozean 50–1350 m. Die meisten Vorkommen liegen hier aber in Tiefen von mehr als 1000 m bei Temperaturen von 3–4° C.

T. globigeriniformis, var. *altiformis* kommt vor allem in den obersten globigerinenreichen Schichten der Oceanic Formation vor. Sie ist aber selten und hat darum nur geringen bathymetrischen Wert.

Familie Lagenidae:

Nach CUSHMAN (1948, Foraminifera, p. 44) liegt das Hauptverbreitungsgebiet der Lagenidae in Tiefen von 90–900 m. Diese Zahlen treffen für fast alle Genera zu, mit Ausnahme von *Lagena*.

Die Vertreter der *Cristellaria-occidentalis*-Gruppe sind im Atlantischen Ozean allerdings ziemlich regelmässig über die Tiefen von 100–3250 m verbreitet (CUSHMAN 1918–31). NORTON (1930) fand *Cristellaria* im westindischen Gebiet nur bis zu 1500 m Tiefe. Im Golf von Mexiko kommt *Cristellaria* bis zu 1300 m Tiefe vor, ist aber nur oberhalb 400–500 m häufig (PHLEGER 1951). An der Ostküste der Vereinigten Staaten liegt die Untergrenze des häufigen Auftretens von *Cristellaria* in 600 m Tiefe (PHLEGER 1942). – *Marginulina glabra* var. *obesa* hat im Atlantik einen Tiefenbereich von 42–4300 m. Die meisten Vorkommen liegen aber in Tiefen von mehr als 1000 m, bei Temperaturen von 3–5° C (CUSHMAN 1918–31). – *Dentalina mucronata* kommt ausser in der Litoralzone in allen Tiefen bis über 4000 m vor (BRADY 1884, CUSHMAN 1918–31). – *Lagena* ist in allen Tiefen zu finden, in tropischen Gebieten am häufigsten zwischen 1800 und 3700 m (NORTON 1930). Andere

Autoren (CUSHMAN 1918–31, PHLEGER 1951) bestätigen diese Zahlen. In höheren Breiten (südöstlich New York) liegt das Maximum in Tiefen von weniger als 1000 m (PHLEGER 1942), bei den Britischen Inseln in der Flachsee (NORTON 1930, CUSHMAN 1918–31).

Die grosse Mannigfaltigkeit der Lagenidae in der Oceanic Formation lässt auf eine Ablagerungstiefe von höchstens 1000 m schliessen. In den radiolarienreichen Abschnitten dominiert *Cristellaria*, während bei allen anderen Genera eine deutliche Abnahme zu verzeichnen ist (besonders in den obersten Mount-Hillaby- und in den Unteren Bath-Schichten). Da hier auch das Tiefseegenus *Lagena* seltener wird, ist ein vorübergehendes Sinken des Meeresbodens nicht wahrscheinlich.

Familie Polymorphinidae:

Die Polymorphinidae sind im Flachmeer am reichsten entwickelt, fehlen aber auch in der Tiefsee nicht.

Guttulina ist vorwiegend ein Flachwasserbewohner und lebt vor allem in Tiefen von weniger als 180 m. Im Nordpazifik sind allerdings auch einige Exemplare von *G. communis* in 800 und 1640 m Tiefe gefunden worden. – *Pyrulina extensa* ist anderseits eine typische Tiefseeform. CUSHMAN (1918–31) hat die bekannten rezenten Fundstellen dieser Art zusammengestellt. Sie liegen in Tiefen zwischen 2000 und 5000 m. Für *Sigmomorphina flintii* gibt CUSHMAN (1918–31) im Atlantischen Ozean sechs Fundstellen zwischen 100 und 1320 m an.

Die Verteilung der Polymorphinidae in der Oceanic Formation ist sehr ähnlich derjenigen der Lagenidae. In den obersten Mt.-Hillaby-Schichten fehlen sie aber fast ganz. Ihre grosse Häufigkeit in den Bath- und Codrington-College-Schichten lässt für diesen Teil der Oceanic Formation eine mässige Ablagerungstiefe vermuten.

Familie Nonionidae:

Diese Familie ist in der Oceanic Formation nur durch eine Art von *Nonion* vertreten. Das Fehlen von *Elphidium* deutet auf eine Ablagerung in mässiger bis grosser Tiefe.

Familie Heterohelicidae:

Die Heterohelicidae von Barbados kommen in den heutigen Ozeanen nicht mehr vor, so dass sie keine Anhaltspunkte über die Meerestiefe geben.

Familie Buliminidae:

Die meisten Genera und Arten der Buliminidae haben eine sehr grosse Tiefenverbreitung. In küstennahen Gewässern sind sie aber in der Regel selten.

Bulimina ist im Golf von Mexiko am häufigsten zwischen 100 und 2000 m (PHLEGER 1951). Nach NORTON (1930) ist sie vorwiegend in Zone C (900–1500 m; 4,0–7,61° C) anzutreffen. CUSHMAN (1918–31) erwähnt *B. ovata* im Atlantischen Ozean zwischen 100 und 4300 m Tiefe. – *Bolivina* ist nur in Tiefen von weniger als 750 m häufig (GALLOWAY 1933). – *Siphogenerina raphanus* ist vor allem im indopazifischen Gebiet gut entwickelt und findet sich im Nordpazifik in 75–2200 m Tiefe (CUSHMAN 1910–17), im tropischen Pazifik in 22–2900 m (CUSHMAN 1932–42). Sie bevorzugt aber warmes Wasser von 10° C und darüber (KLEINPELL 1938, p. 14). – *Nodosaria* (= *Stilostomella*) *abyssorum* ist eine sehr seltene Tiefseeform. CUSHMAN (1910–17) erwähnt zwei Vorkommen im Nordpazifik (2400 und 4200 m), BRADY (1884) ein Vorkommen im Südpazifik (3300 m). Andere *Stilostomella*-Arten aus rezenten Faunen sind als Nodosarien beschrieben worden. Da aber die Beschreibungen der Mündungsverhältnisse oft ungenügend sind, ist der Vergleich mit fossilen Formen sehr schwierig.

Von den 26 hier beschriebenen Arten der Buliminidae gehören 14 zum Genus *Stilostomella*. *Stilostomella* ist in der ganzen Oceanic Formation sehr häufig und für das Faunenbild charakteristisch. Die übrigen Buliminidae spielen in der Oceanic Formation eine auffallend geringe Rolle und sind meist kleinwüchsig, vielleicht infolge ungünstiger Lebensbedingungen. Die Seltenheit von *Bolivina* spricht für eine Ablagerungstiefe von mehr als 750 m.

Familie Ellipsoidinidae:

BRADY (1884) erwähnt *Pleurostomella alternans* aus 235 und 3800 m, *P. brevis* aus 235 m Tiefe.

Die Ellipsoidinidae, welche in der ganzen Oceanic Formation ausserordentlich häufig sind, spielen in rezenten Ablagerungen eine ganz untergeordnete Rolle. Sie sind daher für bathymetrische Vergleiche nicht geeignet.

Familie Rotaliidae:

Gyroidina altiformis ist im Golf von Mexiko häufig zwischen 200 und 1850 m, kommt aber bis 2300 m Tiefe vor (PHLEGER 1951). CROUCH fand sie vor der kalifornischen Küste vor allem in seiner Zone T₅ (620–1240 m; 3–5° C), seltener bis 2150 m (2° C). — *Gyroidina soldanii* (im Sinne von BRADY = *G. neosoldanii* BROTZEN) ist im offenen Ozean weltweit verbreitet, am häufigsten zwischen 1830 und 3670 m (BRADY 1884). Nach CUSHMAN (1918–31) kommt sie im Atlantischen Ozean in Tiefen zwischen 42 und 4300 m vor. Von CROUCH (1952) wurde sie in Tiefen von mehr als 1200 m gefunden (bei Temperaturen von 3° C und darunter). Auf dem Kontinentalschelf östlich New York wird sie von PARKER (1918) nur in ihrer Zone 3 (90–300 m) gemeldet. — *Eponides umbonatus* hat nach CUSHMAN (1918–31) eine Tiefenverbreitung von 42–3500 m. Im Golf von Mexiko ist *E. umbonatus* am häufigsten zwischen 80 und 1000 m, kommt aber in Tiefen von 65 bis 3000 m vor (PHLEGER 1951). NORTON (1930) gibt 920 bis 5200 m an. Vor der Küste von Kalifornien ist *E. umbonatus* auf die Regionen unterhalb 620 m (= 5° C) beschränkt (NATLAND 1933, CROUCH 1952). — Die mit *Osangularia mexicana* nahe verwandte *Pulvinulinella* (= *Osangularia*) *culler* (PARKER & JONES) ist ein Tiefseebewohner. BRADY (1884) meldet *Truncatulina culler* zwischen 1060 und 2800 m. NORTON (1930) erwähnt Tiefen von 920–1500 m, PHLEGER (1951) im Golf von Mexiko 600–1600 m. Vor Kalifornien kommt *Parrella bengalensis* (SCHW.) in Tiefen von mehr als 2300 m (bei Temperaturen von weniger als 3° C) vor (NATLAND 1933, CROUCH 1952).

Die Verteilung der Rotalidae lässt für die Globigerinenmergel im untersten und obersten Teil der Oceanic Formation eine Meerestiefe von 1000–1200 m vermuten. In den obersten Mount-Hillaby-Schichten kommen neben *Nuttallides trümpyi* nur noch *Gyroidinoides girardana*, var. *perampla* und *Eponides umbonatus* var. *ecuadorensis* relativ häufig vor, so dass hier die Ablagerungstiefe bedeutend grösser gewesen sein kann (vielleicht bis 3000 m).

Familie Cassidulinidae:

Cassidulina hat eine grosse geographische und bathymetrische Verbreitung. BRADY (1884) fand *C. subglobosa* in Tiefen von 22–5400 m, NORTON (1930) von 110–3700 m (am häufigsten zwischen 920 und 1500 m). Im Golf von Mexiko kommt sie nach PHLEGER (1951) in allen untersuchten Tiefenzonen vor (bis 3600 m). Für den Atlantischen Ozean gibt CUSHMAN (1918–31) allerdings einen wesentlich kleineren Tiefenbereich an (36–1600 m).

In der Oceanic Formation ist die Verteilung von *Cassidulina* sehr unregelmässig und zeigt keine Beziehungen zu den Veränderungen der planktonischen Fauna. In den oberen Partien des Mt.-Hillaby- und des Consets-Profiles, wo *Cassidulina* am häufigsten vorkommt, weist sie auf eine Ablagerungstiefe von 900–1500 m hin.

Familie Chilostomellidae:

Pullenia ist eine Tiefseeform mit einer Verbreitung von 55–5000 m (GALLOWAY 1933). BRADY (1884) gibt für *Pullenia sphaeroides* einen Tiefenbereich an von der Küste bis zu 5000 m; im Flachwasser bis 550 m ist sie aber selten. CUSHMAN (1918 bis 1931) fand sie im Atlantischen Ozean von 350–2250 m. Im Golf von Mexiko ist *P. bulloides* zwischen 65 und 1000 m vorhanden (PHLEGER 1951), vor Kalifornien in Tiefen von mehr als 1200 m bei Temperaturen unter 3° C (CROUCH 1952). – *Pullenia quinqueloba* hat eine ähnliche bathymetrische Verteilung: Im Atlantischen Ozean nach CUSHMAN (1918–31) von 310–3100 m (ein Exemplar in 4700 m), im Golf von Mexiko von 50–2800 m (PHLEGER 1951), vor Kalifornien unterhalb 280 m und 8,5° C (NATLAND 1933, CROUCH 1952). – *Sphaeroidina* bevorzugt ebenfalls die Tiefsee und hat eine Tiefenausdehnung von 68–3800 m (GALLOWAY 1933).

Pullenia ist wie *Cassidulina* in den unteren Teilen des Bath- und Conssets-Profils sehr selten. Für die übrigen Schichten gibt sie eine Ablagerungstiefe von mehr als 400 m an.

Familie Anomalinidae:

Die Anomalinidae sind nach NORTON (1930) in allen Tiefen verbreitet, aber am häufigsten in seinen Tiefseezonen C und D (900–5200 m; 1,83–7,61° C).

BRADY (1884) gibt für *Anomalina grosserugosa* Tiefen von 630–4000 m an. Im westindischen Gebiet kommt sie nach NORTON (1930) bis zu 1500 m Tiefe vor. – *Laticarinina* wurde von BRADY (1884) in 235–4300 m Tiefe gefunden, von CUSHMAN (1918–31) im Atlantischen Ozean von 290–2400 m (3–8° C). NORTON (1930) erwähnt sie zwischen 920 und 1500 m (4,0–7,61° C). PHLEGER (1951) fand *Laticarinina* im Golf von Mexiko zwischen 205 und 3375 m, häufig aber nur von 600–1900 m (4 bis 6° C). Ähnliche Daten liefern CROUCH (1952) und NATLAND (1933) von der amerikanischen Westküste. – Die meisten *Cibicides*-Arten kommen von der Küstenregion bis in grosse Tiefen vor; in der Flachsee ist *Cibicides* aber seltener als in Tiefen unterhalb 180 m. *C. pseudoungerianus* wurde von BRADY (1884) in 67–4750 m Tiefe gefunden, von CUSHMAN (1918–31) im Atlantischen Ozean von 42–4300 m (3–19° C). NATLAND (1933) erwähnt *C. pseudoungerianus* vor der kalifornischen Küste zwischen 30 und 350 m (8–14° C). *C. robertsonianus* tritt nach BRADY (1884) nur im Atlantischen Ozean in Tiefen von 710–3300 m auf, nach CUSHMAN (1918–31) sogar bis 4300 m. Im Golf von Mexiko ist *C. robertsonianus* von 450–3367 m anzutreffen, besonders häufig zwischen 600 und 1100 m.

Die Anomalinidae sind in der ganzen Oceanic Formation sehr reichlich vertreten. Für die Codrington-College-Schichten zeigen sie eine Meerestiefe zwischen 600 und 1500 m an. Für die übrigen Partien der Oceanic Formation ist eine etwas grössere Tiefe nicht ausgeschlossen.

9. Vermutungen über die Ablagerungstiefe der Oceanic Formation

Aus den bisherigen Vergleichen mit rezenten Faunen lässt sich für die Globigerinenmergel der Oceanic Formation eine Ablagerungstiefe zwischen 500 und 1500 m ableiten; am wahrscheinlichsten ist eine Tiefe zwischen 800 und 1000 m und eine Bodentemperatur von ca. 5° C. Die Übereinstimmung mit unseren Folgerungen aus der Zusammensetzung der Gesamtfaina (p. 315) ist also recht gut. Ungefähr die gleiche Ablagerungstiefe müssen wir auch für die untere Hälfte der Oberen Mt.-Hillaby-Schichten fordern, denn die Änderungen der benthonischen Fauna im Mt.-Hillaby-Profil von unten nach oben sind zu geringfügig, um eine Senkung aus ca. 1000 m in die Zonen der kalkarmen Tiefseesedimente (in ca. 5000 m

Tiefe) zu rechtfertigen. Mindestens der untere Teil der Radiolarienablagerungen von Barbados dürfte also in einem wesentlich flacheren Meere abgelagert worden sein als der rezente Radiolarienschlamm. Die Fauna der unteren Partien des Bath- und Consets-Profiles schliesst eine etwas grössere Meerestiefe nicht aus. Die Häufigkeit von *Vulvulina* und *Cristellaria* sowie die ziemlich gleichmässigen prozentualen Anteile der einzelnen Familien (vgl. Tabelle 1, p. 313) sprechen zwar gegen eine sehr starke Vertiefung des Ablagerungsraumes. Wir haben zwar eine Faziesdifferenz zwischen dem Bath-Consets- und dem Mt.-Hillaby-Profil vermutet (p. 311). Selbst wenn wir aber die Distanz zwischen Mt. Hillaby und Bath-Consets durch Ausglätten der Falten von 12 auf 25 km erhöhen, würde ein Abfall des Meeresbodens von 1000 auf 5000 m auf dieser Strecke eine ziemlich starke Bodenneigung erfordern (ca. 9°). Eine so steile Böschung entspricht ungefähr den Rändern der heutigen Tiefseeegräben und ist unwahrscheinlich, wenn man die sehr einförmige Ausbildung der Sedimente der Oceanic Formation in Betracht zieht.

Auf jeden Fall liefern uns die benthonischen Foraminiferen der Oceanic Formation keine Hinweise für eine Ablagerungstiefe von mehr als 1500 m. BRADY (in JUKES-BROWNE & HARRISON 1892, p. 198) hat die Foraminiferen der Oceanic Formation mit den Faunen der Challenger-Expedition verglichen und vermutet eine Ablagerungstiefe von 900–1800 m. Unsere Schlussfolgerungen liegen also ungefähr in derselben Grössenordnung wie diejenigen von BRADY. Heute sind in diesen Meerestiefen keine Radiolarienablagerungen von grösserem Umfang bekannt. Wir müssen daher im folgenden Abschnitt versuchen, die Bedingungen zu rekonstruieren, unter denen sich ein radiolarienreiches Sediment in geringer bis mässiger Tiefe bilden könnte.

10. Möglichkeiten für die Bildung von Radiolarienablagerungen in relativ flachem Wasser

Rezenter Radiolarienschlamm wurde nur in einigen eng begrenzten Gebieten des Indischen und Pazifischen Ozeans in Tiefen von 4298–8181 m gefunden (SVERDRUP, JOHNSON & FLEMING 1946, p. 978). Allein schon diese beschränkte Verbreitung zwingt uns zur Annahme, dass für die Bildung des Radiolarienschlammes nicht allein eine grosse Meerestiefe erforderlich ist, sondern dass noch andere spezielle Bedingungen erfüllt sein müssen, welche das Leben eines besonders reichen kieselchaligen Planktons ermöglichen.

Das grösste Gebiet, in dem heute Radiolarienschlamm sedimentiert wird, liegt im Zentralpazifik auf ca. 10° nördlicher Breite und hat die Form eines schmalen Streifens, der parallel zum Äquator verläuft. Von den Oberflächenschichten dieses Gebietes (bis 300 m Tiefe) liegt nun ein sehr aufschlussreiches Nord-Süd-Profil vor. Es wurde vom „Carnegie“ längs des 140. westlichen Längengrades aufgenommen (SVERDRUP, JOHNSON & FLEMING 1946, p. 709, fig. 198). In diesem Gebiet herrschen auf 10° nördlicher Breite, also gerade über dem erwähnten Streifen von Radiolarienschlamm, sehr eigenartige Verhältnisse. Hier liegt die Grenze zwischen dem nördlichen Äquatorialstrom und dem in West-Ost-Richtung fliessenden Gegenstrom. Diese beiden Strömungen rotieren derartig um ihre eigene Achse, dass zwischen ihnen kaltes Wasser aus der Tiefe an die Oberfläche steigen kann. Der aufsteigende Wasserstrom ist sehr sauerstoffarm, aber reich an Phosphaten und Silikaten. Es ist sehr wohl möglich, dass die Anreicherung von Nährstoffen und Kieselsäure längs dieser Zone für die Ausbildung eines reichlichen kieselchaligen Planktons und damit für die Ablagerung des Radiolarienschlammes an dieser Stelle verantwortlich ist.

Ein Beispiel für ein rezent es kieseliges Sediment, das in nicht sehr grossen Tiefen abgelagert wird, ist der Diatomeen-Schlamm im Golf von Kalifornien (REVELLE 1950). Es liegen Bodenproben aus Tiefen bis 1800 m vor, welche darauf hinweisen, dass in den tieferen Partien des Golfes feingeschichteter Diatomeenschlamm weit verbreitet ist. Die Feinschichtung scheint auf starken jahreszeitlichen Schwankungen in der Häufigkeit des Diatomeenplanktons zu beruhen. Im Winter blasen die Nordweststürme das Oberflächenwasser nach Süden. Als Kompensation steigt aus der Tiefe kaltes, sauerstoffarmes, phosphat- und kieselsäurereiches Wasser empor. Die Folge davon ist eine plötzliche Zunahme der Diatomeen im Dezember. Im Frühjahr und Sommer stellt sich eine Temperaturschichtung ein, Nährstoffe und Kieselsäure werden aufgebraucht und das Plankton verschwindet. REVELLE nimmt an, dass das kalte, kieselsäure- und nährstoffreiche Tiefenwasser vom Ozean her ständig erneuert wird.

Der Diatomeenschlamm des Golfes von Kalifornien erinnert in mancher Beziehung an die miocaenen diatomeenführenden Monterey-Schichten von Kalifornien. Die kieseligen Schichten, deren Fossilinhalt hauptsächlich aus Diatomeen besteht, haben zusammen mit den kalkigen Zwischenlagen im Reliz Canyon eine Mächtigkeit von ca. 1600 m (KLEINPELL 1938). Die Foraminiferenfauna ist in den kieseligen Partien sehr spärlich und besteht vor allem aus Steinkernen von *Bulimina*, *Buliminella*, *Bolivina* und *Nonion*. Die basalen kalkigen Schichten sind reich an benthonischen und planktonischen Foraminiferen, doch ist hier die Seltenheit der agglutinierten Formen (eine Species) und das Fehlen der Miliolidae bemerkenswert. Die Buliminidae sind vorherrschend (37% der Arten), reichlich vertreten sind auch *Valvulineria*, *Pulvinulinella*, *Cassidulina* und *Robulus*. Diese Fauna ist also bedeutend weniger differenziert und artenreich als diejenige der Oceanic Formation. Nach KLEINPELL (1938, p. 18) könnte sie in einem flachen, geschützten Meeresbecken abgelagert worden sein. Der Übergang in die darüberliegenden foraminiferenarmen, kieseligen Ablagerungen wären auf einen Temperaturrückgang zurückzuführen.

Viel häufiger als fossile Diatomeenablagerungen sind fossile Radiolarienerden und Radiolarienhornsteine. Viele Beispiele finden sich in der umfangreichen Literatur, welche die Streitfrage um die Ablagerungstiefe der Radiolarite behandelt. Kürzlich (1951) hat CORNELIUS die diversen Standpunkte kurz zusammengefasst und die Argumente für und gegen die aktualistische Deutung als Tiefseesedimente einander gegenübergestellt.

Ein Beispiel für einen Radiolarit, der ziemlich sicher in Küstennähe und nicht in der Tiefsee abgelagert worden ist, ist der „Franciscan chert“ von oberjurassischem Alter in Kalifornien (DAVIS 1918; TALIAFERRO 1943, p. 147). Dieser Radiolarit enthält Einlagerungen von Sandsteinen, Konglomeraten und vulkanischen Laven und Tuffen. Die Assoziation von radiolarienreichen Gesteinen mit vulkanischen Produkten ist eine so häufige Erscheinung, dass sie kaum als Zufall angesehen werden kann. WENK (1949) hat dieses Problem zusammenfassend dargestellt und vom gesteinschemischen Standpunkt aus untersucht. Er stellt fest, dass eine Anreicherung von Kieselsäure im Meerwasser sowohl durch Entweichen von SiO_2 -reichen vulkanischen Lösungen und Dämpfen, als auch durch Abbau von Aschenmaterial möglich ist. Ferner kann gleichzeitig die Kalkauflösung durch Kohlendioxyd, welches als vulkanisches Gas ins Meerwasser gelangt, eine Rolle spielen. Auch in der Oceanic Formation ist das Zusammenfallen der Radiolarienschichten mit zahlreichen vulkanischen Tufflagen bemerkenswert (s. Textfig. 4, p. 308). Die Tufflagen sind auf die Oberen Mt.-Hillaby- und Unteren Bath-Schichten beschränkt, also genau auf die Schichten mit maximaler Radiolarienhäufigkeit.

Es muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass keine rezenten Beispiele für einen Zusammenhang zwischen Radiolarienhäufigkeit und Vulkanismus bekannt sind. Wenn solche Beziehungen bestehen würden, müsste man z. B. erwarten, dass das vulkanreiche Gebiet von Indonesien mit seiner ausgedehnten Tuffsedimentation (KUENEN 1950, p. 342) ein ideales Lebensmilieu für kieselschaliges Plankton darstellen würde.

Auf eine weitere Möglichkeit für die Bildung von Radiolariten hat WOOLNOUGH (1912) hingewiesen. Sehr lange Abtragung eines Landgebietes, das weder durch orogenetische noch durch epirogenetische Vorgänge gehoben wird, muss schliesslich zu einem Gleichgewichtszustand („ultimate peneplanation“) führen. Die Zufuhr von terrigenem Material zum Meer hört fast ganz auf, und die Flüsse transportieren nur noch kolloidales toniges Material und gelöste Kieselsäure. Damit sind die Möglichkeiten für die Entstehung eines sehr feinkörnigen kalkarmen Sedimentes gegeben; auch die Entwicklung einer reichen Radiolarienfauna könnte damit verbunden sein. Ähnliche Bedingungen sind heute an der Westküste von Australien verwirklicht. Als Beispiel eines fossilen Radiolarites, der auf diese Art entstanden sein könnte, nennt WOOLNOUGH die Danau-Formation von Borneo. Solche Vorgänge sind allerdings nur in der Umgebung eines sehr ruhigen Kontinentalsockels möglich und kommen für ein so bewegliches Gebiet wie Westindien kaum in Frage.

Im mittellamerikanischen Tertiär sind radiolarienreiche Ablagerungen ziemlich häufig. Am bekanntesten sind neben den Radiolarienablagerungen von Barbados diejenigen von Cuba, Trinidad und Ecuador.

Die Radiolarienablagerungen von Trinidad (die sog. Retrench beds) sind von geringer Ausdehnung und als Linsen in die Globigerinenmergel der oligocaenen Cipero-Formation eingelagert. STAINFORTH (1918b, p. 1326) erkennt eine gewisse Ähnlichkeit mit den Radiolarienerden von Barbados, kann aber über die ökologische Bedeutung der Retrench Beds nichts aussagen.

Radiolarienreiche Gesteine aus Cuba wurden von PALMER (1934) beschrieben. In der obereocaenen Principe Formation sind die Radiolarien stellenweise allein herrschend. An anderen Orten sind sie mit einer reichen Begleitfauna assoziiert (Foraminiferen, Echinodermen, Cirripedier, Brachiopoden, Korallen, Haifischzähne). Nach PALMER besteht kein Anlass, diese Radiolarienablagerungen als Tiefseesedimente zu betrachten.

Besonders aufschlussreich sind die tertiären radiolarienführenden Schichten von Ecuador (STAINFORTH 1948a, p. 137). Neben neritischen bis litoralen Faziestypen tritt eine Radiolarienfazies auf. Die Fauna dieser Radiolarienfazies besteht u. a. aus typischen Kaltwassermollusken. Die Foraminiferen sind spärlich vertreten, auffallend ist aber die relativ grosse Häufigkeit von *Hastigerinella cocanica*. Geologische und paläontologische Argumente sprechen für eine Ablagerung in ziemlich flachem Wasser. STAINFORTH vermutet, dass kalte Meeresströmungen aus dem Polargebiet die Ursache für die Seltenheit der pelagischen Foraminiferen und für das häufige Vorkommen der Radiolarien in diesen Gesteinen sind.

Diese Theorie erinnert an die oben (p. 322) erwähnten Beziehungen zwischen aufsteigendem kaltem Tiefenwasser und reichem Kieselplankton im Pazifischen Ozean und im Golf von Kalifornien. Die Assoziation von Radiolarienablagerungen mit kalten Meeresströmungen ist ein Problem, das nähere Beachtung verdient und das, neben der Vergesellschaftung mit vulkanischem Material, die Radiolarienfrage einer Lösung näher bringen könnte.

Eine Ablagerung in einem abgeschlossenen Becken kommt für die Oceanic Formation kaum in Frage. Die starke Differenzierung der Foraminiferenfauna und ihre grosse Ähnlichkeit mit der Fauna anderer mittellamerikanischer Gebiete (vgl.

Kap. 12) sprechen eher für eine Ablagerung im offenen Meer. Es ist sogar nicht ausgeschlossen, dass die in Ecuador, Cuba und Barbados gleichzeitig auftretenden Radiolarienablagerungen auf die gleiche Ursache zurückzuführen sind. Für das Mittel- bis Ober-Eocaen darf man eine Meeresverbindung zwischen dem pazifischen und dem karibischen Gebiet annehmen (RUTTEN 1934, p. 584). Es erscheint daher ohne weiteres möglich, dass Meeresströmungen aus dem pazifischen Gebiet die Bildung von radiolarienreichem Plankton im Gebiet von Cuba und Barbados begünstigt haben.

Es wurde schon oben (p. 310) erwähnt, dass gleichzeitig mit dem Erscheinen der Radiolarien die Globigerinen stark zurücktreten und in den radiolarienreichen Gesteinsproben eine ganz untergeordnete Rolle spielen. Wenn man das zeitweise Verschwinden der Globigerinen nicht durch Kalkauflösung erklären will, so muss man die Ursache dafür im Meerwasser suchen, in dem die Globigerinen als Plankton gelebt haben. Es wäre denkbar, dass in diesem Gebiet damals spezielle physikalisch-chemische Bedingungen geherrscht haben, welche für die Radiolarien günstiger waren als für die Globigerinen.

11. Zusammenfassung der Resultate und Schlussfolgerungen über die Ablagerungstiefe der Oceanic Formation

Die benthonischen Foraminiferen lassen für die Globigerinenmergel eine Ablagerungstiefe von 800 1000 m vermuten. Für einen Teil der Radiolarienmergel ist eine grössere Ablagerungstiefe nicht ausgeschlossen; ein Absinken des Meeresbodens in die Tiefen des heutigen Tiefsee-Radiolarienschlammes ist aber unwahrscheinlich. Die Ursache für die Bildung eines radiolarienreichen Sediments liegt sicher nicht in erster Linie in einer grossen Meerestiefe, sondern anscheinend in den physikalischen und chemischen Eigenschaften des Meerwassers. Es kommt z. B. eine Zufuhr von SiO_2 und Nährstoffen durch Meeresströmungen in Frage, eventuell verbunden mit einer Verdrängung des übrigen Planktons infolge kühler Wassertemperaturen. Auch vulkanische Vorgänge können bei der Lieferung der Kieselsäure eine Rolle spielen. Es lässt sich nicht entscheiden, welcher dieser Faktoren bei der Bildung der Radiolarienmergel von Barbados in erster Linie wirksam war. Das Erscheinen der Radiolarien und das gleichzeitige Zurücktreten der Globigerinen stehen sicher in engem Zusammenhang. Über die Ursachen der Abnahme der Globigerinenhäufigkeit lässt sich aber nichts Sicheres sagen.

12. Vergleich der Foraminiferen der Oceanic Formation mit eocaenen und oligocaenen Faunen der umliegenden Gebiete

Die Fauna der Oceanic Formation ist nahe verwandt mit gleichalterigen Faunen auf den übrigen westindischen Inseln sowie in Mexiko, Panama, Venezuela und Ecuador. Genauere Angaben über die Verbreitung der einzelnen Foraminiferenarten von Barbados in diesen Gebieten finden sich im systematischen Teil (14. Abschnitt).

Besonders eng sind die Beziehungen zu Trinidad. Aus Trinidad liegen Beschreibungen von Foraminiferenfaunen vor, die in einem ähnlichen Milieu abgelagert worden sind wie die Fauna der Oceanic Formation. Sie stammen aus folgenden Formationen:

Navet-Formation = Unter- und Mittel-Eocaen und Hospital-Hill-Formation = Ober-Eocaen (CUSHMAN & RENZ 1948), Cipero-Formation = Oligocaen, gegliedert von unten nach oben in die Zonen I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945).

Diese Formationen sind Ablagerungen eines offenen Meeres, in denen planktonische Foraminiferen vorherrschen. Auf der Tabelle (p. 313) können die prozentualen Anteile der einzelnen Foraminiferenfamilien an der Fauna der Hospital-Hill-Formation und der unteroligocänen Zone I der Cipero-Formation mit den entsprechenden Werten für die Oceanic Formation verglichen werden. Diese Zahlen zeigen, dass die Faunenzusammensetzung in Trinidad und Barbados sehr ähnlich ist. Besonders gut ist die Übereinstimmung der Oceanic Formation mit Zone I der Cipero-Formation. In der Hospital-Hill-Formation ist der Anteil der Ammodiscidae und der Lituolidae etwas grösser, der Anteil der Lagenidae dagegen bedeutend kleiner. Die enge faunistische Verwandtschaft zwischen Barbados und Trinidad zeigt sich auch darin, dass von den 236 Arten und Varietäten der Oceanic Formation 140 auch in den drei obengenannten Formationen von Trinidad vorkommen.

Andererseits sind die folgenden Arten der Oceanic Formation bisher nicht aus Trinidad beschrieben worden:

- Psammosphaera fusca* SCHULZE
Recurvoides turbinatus (BRADY)
Makarskiana trochoidea VAN SOEST
Dorothia nipeensis KELJZER
Dorothia biformis FINLAY
Goësella sp. ind.
Karrieriella baccata (SCHWAGER)
 — *grammostomata* (GALLOWAY & WISSLER)
 — *hantkeniana* CUSHMAN
 — *washingtonensis* RAU
Quinqueloculina moodysensis CUSHMAN & TODD
Cristellaria mexicana CUSHMAN, var. *alticostata* (CUSHMAN & BARKSDALE)
 — *mexicana* CUSHMAN, var. *nudicostata* CUSHMAN & HANNA
 — *oblonga* (CORYELL & RIVERO)
 — *variata* (HUSSEY)
 — sp. ind.
Marginulina alazanensis NUTTALL
 — *glabra* D'ORB., var. *obesa* CUSHMAN
 — *subrecta* FRANKE
Dentalina cf. *inepta* CUSHMAN
 — *paradoxa* HUSSEY
Chrysalogonium laeve CUSHMAN & BERMUDEZ
Vaginulina sp. ind.
Lagena alveolata BRADY
 — *alveolata* BRADY, var. *caudigera* BRADY
 — *aspera* REUSS, var. *spinifera* CHAPMAN
 — *castanea* FLINT
 — *castrensis* SCHWAGER
 — *gracilicosta* REUSS
 — *obscurocostata* (GALLOWAY & WISSLER)
 — *scarenaensis* HANTKEN, var. *glabrata* SELLI
 — *sculpturata* (CUSHMAN & BERMUDEZ)
Guttulina frankei CUSHMAN & OZAWA
Gümbelina cubensis PALMER
Virgulina sp. ind.
Uvigerina nuttalli CUSHMAN & EDWARDS
Siphogenerina raphanus (PARKER & JONES)
 — sp. aff. *transversa* CUSHMAN
 — sp. ind.

- Stilostomella consobrina* (D'ORB.)
 – *matanzana* (PALMER & BERMUDEZ)
 – *tuckerae* (HADLEY)
 – sp. ind.
Pleurostomella bellardii HANTKEN
 – *ecuadorana* CUSHMAN & STAINFORTH
 – *obesa* CUSHMAN & BERMUDEZ
 – *rimosa* CUSHMAN & BERMUDEZ
Nodosarella constricta CUSHMAN & BERMUDEZ
 – sp. ind.
Ellipsodimorphina subcompacta LIEBUS
Ellipsoglandulina sp. aff. *fragilis* BRAMLETTE
 – cf. *inaequalis* SILVESTRI
 – cf. *luevigata* SILVESTRI
Pinaria heterosculpta BERMUDEZ
Gyroidinoides altiformis (R. E. & K. C. STEWART)
Pullenia riveroi BERMUDEZ
Globigerina conglomerata SCHWAGER
 – *eocaena* GÜMBEL
Globigerinoides index FINLAY
Sphaeroidinella senni n. sp.
Globorotalia centralis CUSHMAN & BERMUDEZ
 – *crassula* CUSHMAN & R. E. STEWART
 – *spinulosa* CUSHMAN
Cibicides havanensis CUSHMAN & BERMUDEZ
 – *martinezensis* CUSHMAN & BARKSDALE
 – *perlucidus* NUTTALL
 – *robertonius* (BRADY), var. *haitensis* CORYELL & RIVERO
 – cf. *sinistralis* CORYELL & RIVERO
 – *subspiratus* NUTTALL, var. *limbatus* CITA
 – *trincherasensis* BERMUDEZ
 – cf. *trinitatensis* (NUTTALL)

Viele der soeben genannten Arten kommen auf Cuba vor. In der Fauna von Barbados lassen sich also starke Einflüsse aus Cuba erkennen, welche sich in Trinidad nur noch in geringerem Masse auswirkten.

Ein Vergleich der Oceanic Formation mit den entsprechenden Ablagerungen von Trinidad ist auch in paläoökologischer Hinsicht interessant. Besonders die Mikrofauna der Cipero-Formation von Trinidad zeigt so grosse Ähnlichkeit mit derjenigen der Oceanic Formation (vgl. Tabelle, p. 313), dass ein ähnliches Ablagerungsmilieu für diese beiden Formationen angenommen werden muss. STAINFORTH (1948b) hat den Sedimentationsraum der Cipero-Formation auf Grund der verfügbaren geologischen und paläontologischen Argumente analysiert. Er kommt zum Schluss, dass für die Cipero-Formation eine Ablagerungstiefe von mehr als 400 bis 500 m unwahrscheinlich ist. Ferner weist er darauf hin (p. 1327), dass die Oceanic Formation von Barbados und die Cipero-Formation lithologisch und faunistisch homolog sind. Es ist daher verständlich, dass Geologen, die mit den Verhältnissen in Trinidad vertraut sind, sich nicht mit der Auffassung von SENN (1948) befreundeten konnten, wonach die Oceanic Formation in Tiefen von einigen tausend Metern abgelagert worden ist (BRÖNNIMANN 1949, 1950a, STAINFORTH 1949). Es ist in den Abschnitten 8 und 9 gezeigt worden, dass die benthonischen Foraminiferen der Oceanic Formation keine so grosse Ablagerungstiefe erfordern. Sie lassen vielmehr den Schluss zu, dass die Ablagerungstiefe ca. 800-1000 m beträgt und dass eine Tiefe von über 1500 m sehr unwahrscheinlich ist. Wir vermuten also für die Oceanic

Formation eine etwas grössere Ablagerungstiefe als diejenige, die STAINFORTH (1948b) für die Cipero-Formation angegeben hat (100–500 m). Wenn man aber die Unsicherheit solcher absoluter Zahlenwerte in Betracht zieht, so kann man doch sagen, dass sie in derselben Grössenordnung liegen.

Wir glauben daher die Vermutungen von STAINFORTH bestätigen zu können, dass die Oceanic Formation in einem ähnlichen Ablagerungsraum entstanden ist wie die Hospital-Hill- und die Cipero-Formation von Trinidad. Diese beiden Formationen gehen seitlich in küstennahe Ablagerungen über (San Fernando, Nariva- und Brasso-Formation). Dass wir auf Barbados keine solchen Übergänge feststellen können, mag daran liegen, dass das Aufschlussgebiet der Oceanic Formation sehr klein ist.

Wir haben schon darauf hingewiesen, dass viele Arten der Oceanic Formation auch aus Cuba beschrieben worden sind. Sie kommen dort vor allem in der untereocaenen Universidad-Formation und der obereocaenen Jabaco- und Principe-Formation vor (BERMUDEZ 1937/38) sowie in der unteroligocaenen Fauna von Finca Adelina (PALMER & BERMUDEZ 1936). Die Universidad-Formation ist sehr reich an planktonischen Foraminiferen und anscheinend in einem offenen Meer abgelagert worden. Die benthonische Fauna ist ähnlich derjenigen der Oceanic Formation. Allerdings bestehen einige Unterschiede. So sind in der Universidad-Formation *Cibicides*, *Cristellaria* und *Ellipsonodosaria* (= *Stilostomella*) sehr selten, *Lagena* und *Pullenia* fehlen ganz. Die Principe- und die Jabaco-Formation enthalten im Gebiet von Guanajay (ca. 35 km südwestlich Havana) orbitoidenführende Einlagerungen und sind daher als Flachmeerbildungen zu betrachten. Die Fauna zeichnet sich (im Gegensatz zur Oceanic Formation) durch den Reichtum an Buliminiden aus. Sowohl die Universidad- wie auch die Principe-Formation sind stellenweise reich an Radiolarien (PALMER 1934, BERMUDEZ 1937/38, p. 327). Die Ablagerungstiefe der Fauna von Finca Adelina liegt nach PALMER & BERMUDEZ (1936) zwischen 180 und 900 m. Charakteristisch ist die starke Entwicklung der Lagenidae (12% der Arten).

In den tertiären Sedimenten der Dominikanischen Republik (BERMUDEZ 1949) finden sich zahlreiche Arten, die auch auf Barbados vorkommen. Die einzelnen Formationen sind durch starke Fazieswechsel ausgezeichnet, so dass nur wenige Kilometer neben einer Tiefseefauna eine Flachwasser- oder Küstenfauna vorkommen kann (BERMUDEZ 1949, p. 3).

In Mexiko enthalten die untereocaene Aragon-Formation (NUTTALL 1930), die mitteleocaene Guayabal-Formation (COLE 1927), die obereocaene Chapapote-Formation (COLE 1928) und die unteroligocaene Alazan-Formation (NUTTALL 1932) eine Anzahl gemeinsamer Arten mit der Oceanic Formation.

Aus dem Ober-Eocaen (Pauji shale) von Venezuela beschreibt NUTTALL (1935) eine Fauna, die in einem Flachseemilieu abgelagert worden ist. Sie hat aber trotzdem grosse Ähnlichkeit mit der Fauna der Oceanic Formation. Die nächstjüngeren bekannten Faunen von Venezuela stammen aus der Carapita-Formation, Ober-Oligocaen (HEDBERG 1937, FRANKLIN 1941) und der Agua-Salada-Formation, Mittel-Oligocaen bis Mittel-Miocen (RENZ 1948). Diese Formationen sind also jünger als die Oceanic Formation, enthalten aber dennoch eine ähnliche Fauna mit vielen gemeinsamen Arten. Offenbar steht dies im Zusammenhang mit gleichartigen Sedimentationsbedingungen. Die Foraminiferen in der Mergelserie der Carapita-Formation weisen nach HEDBERG auf eine Ablagerungstiefe von mehr als 180 m hin. Die Gesteinsausbildung lässt allerdings eine Küste in sehr geringer Entfernung vermuten. RENZ nimmt für einen grossen Teil der Agua-Salada-Formation eine Ablagerungstiefe von 200–600 m an. In diesen Schichten sind die Lagenidae häufig

(25–32% der Arten), während in den zu unterst und zu oberst auftretenden Flachmeerphasen die Buliminidae (24–38%) vorherrschen.

Nach STAINFORTH (1948a, p. 113) ist auch Ecuador zur karibischen Faunenprovinz zu rechnen. Tatsächlich sind zahlreiche, zum Teil stratigraphisch eng begrenzte Arten aus Ecuador (vgl. STAINFORTH 1948a, CUSHMAN & STAINFORTH 1951) auch auf Barbados zu finden.

Alle soeben erwähnten eocaenen und oligocaenen Faunen von Mittelamerika sind in geringer bis mässiger Meerestiefe (wahrscheinlich oberhalb 1000 m) abgelagert worden. Sie zeigen im allgemeinen nur geringe Unterschiede gegenüber der Fauna der Oceanic Formation. Dies lässt für die Oceanic Formation ähnliche Entstehungsbedingungen vermuten und spricht gegen eine sehr grosse Ablagerungstiefe.

Es ist bemerkenswert, dass die Faunen von Barbados und der übrigen westindischen Inseln von den Faunen der Golfküste der Vereinigten Staaten von Nordamerika sehr verschieden sind. Dies ist auch schon anderen Autoren (z. B. CUSHMAN & RENZ 1948, p. 1) aufgefallen und scheint durch die Verschiedenheit des Ablagerungsmilieus, vielleicht auch des Klimas bedingt zu sein. Hingegen lässt sich eine gewisse Ähnlichkeit im Gesamthabitus mit den Faunen der Westküste von Nordamerika feststellen. Dies gilt besonders für die Fauna des obereocaenen Kreyenhagen Shale von Kalifornien (vgl. CUSHMAN & SIEGFUS 1942). Die folgenden Arten sind dem Kreyenhagen Shale und der Oceanic Formation gemeinsam:

Hyperammmina elongata BRADY
Buliminella grata PARKER & BERMUDEZ
Pleurostomella nuttalli CUSHMAN & SIEGFUS
Gyroidina soldanii D'ORB. var. *octocamerata* CUSHMAN & HANNA
Eponides umbonata (REUSS)
Anomalina dorri COLE, var. *aragonensis* NUTTALL
Cibicides venezuelanus NUTTALL
Cibicides martinezensis CUSHMAN & BARKSDALE

Es ist schon öfters auf die engen Beziehungen der oligocaenen Faunen von Mittelamerika mit jungtertiären und rezenten Faunen der indopazifischen Region hingewiesen worden (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 239; CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 7). Diese Beziehungen werden durch die Arbeit von BOOMGAART (1919) über Miocaen-Pliocaen-Foraminiferen von Java bestätigt. BOOMGAART beschreibt zahlreiche Arten, die mit denjenigen von Barbados eng verwandt sind.

Wir müssen hier noch erwähnen, dass in den Schweizer Alpen, an der Typlokalität der helvetischen Stadschiefer, eine Fauna vorkommt, die viele gemeinsame Arten mit dem westindischen Eocaen hat. BOLLI (1951a) konnte sie mit der amerikanischen *Bulimina jacksonensis*-Zone (Ober-Eocaen) korrelieren. Die folgenden von BOLLI aus den helvetischen Stadschiefern genannten Arten kommen auch in der Oceanic Formation vor:

Saracenaria hantkeni CUSHMAN
Bulimina jarvisi CUSHMAN & PARKER
Parrella mexicana (COLE)
Globigerina mexicana CUSHMAN
Globorotalia centralis CUSHMAN & BERMUDEZ
Anomalina bilateralis CUSHMAN

13. Das Alter der Oceanic Formation

Ältere Autoren stellten die Oceanic Formation bald ins Miocaen, bald ins Pliocaen (vgl. SENN 1940, p. 1585). Erst durch das Studium der Foraminiferen liess

sich diese Frage mit einiger Sicherheit abklären. KUGLER (1936, p. 1444) konnte anhand der Mikrofauna den basalen Teil der Oceanic Formation dem Ober-Eocaen zuweisen. SENN (1940) bestätigt dies, vermutet aber für das jüngste Glied der Oceanic Formation, die Codrington-College-Schichten, unteroligocaenes Alter. Später (1948) gibt SENN für die Unterabteilungen der Oceanic Formation folgendes Alter an:

Untere Mt.-Hillaby-Schichten = wahrscheinlich oberstes Mittel-Eocaen
 Obere Mt.-Hillaby-Schichten = Ober-Eocaen
 Bath-Schichten = wahrscheinlich Ober-Eocaen
 Codrington-College-Schichten = Unter-Oligocaen

Im grossen und ganzen können wir diese Altersangaben bestätigen. Wir wollen aber noch genauer untersuchen, wie sich die Grenzen Mittel-Ober-Eocaen und Eocaen-Oligocaen in der Foraminiferenfauna erkennen lassen. Zu diesem Zwecke sind unten die Arten und Varietäten zusammengestellt, welche eine beschränkte stratigraphische Verbreitung haben und welche für die einzelnen Glieder der Oceanic Formation charakteristisch sind.

Typisch für die Unteren Mt.-Hillaby-Schichten sind:

Globigerinoides mexicana (CUSHMAN)
Hantkenina longispina CUSHMAN
Globorotalia crassula CUSHMAN & R. E. STEWART
Globorotalia crassata (CUSHMAN)
Globorotalia spinulosa CUSHMAN

Globigerinoides mexicana ist im unteren Ober-Eocaen von Mittelamerika weit verbreitet, kommt aber nach NUTTALL (1930) auch im Mittel-Eocaen von Mexiko vor. *Hantkenina longispina* und *Globorotalia crassata* werden aus dem Unter-, Mittel- und unteren Ober-Eocaen erwähnt. *Globorotalia spinulosa* findet sich im Unter- und Mittel-Eocaen, obereocaene Vorkommen sind uns nicht bekannt. Die Unteren Mount-Hillaby-Schichten stellen offenbar die Grenzsichten zwischen Mittel- und Ober-Eocaen dar. Es lässt sich jedoch rechtfertigen, mindestens den oberen Teil der Unteren Mt.-Hillaby-Schichten sicher zum Ober-Eocaen zu rechnen, da hier die erwähnten Leitforaminiferen für Mittel- und unteres Ober-Eocaen bereits verschwunden sind.

Typisch für die Oberen Mt.-Hillaby-Schichten sind:

Pelosina dubia CUSHMAN & RENZ
Ammodiscus glabratus CUSHMAN & JARVIS
Haplophragmoides cf. *kirki* WICKENDEN
Quinqueloculina moodysensis CUSHMAN & TODD
Plectofrondicularia trinitatisensis CUSHMAN & JARVIS
Virgulina sp. ind.
Globigerinoides index FINLAY
Hastigerinella eocanica NUTTALL
Hantkenina alabamensis CUSHMAN
Hantkenina suprasuturalis BRÖNNIMANN

Globigerinoides index, *Hantkenina alabamensis* und *Hantkenina suprasuturalis* sind Leitformen für das Ober-Eocaen und bestimmen also das Alter der Oberen Mt.-Hillaby-Schichten eindeutig. Auffallend ist hier das Fehlen der für das Ober-Eocaen charakteristischen *Bulimina jacksonensis* CUSHMAN. Dies mag damit im Zusammenhang stehen, dass die Buliminidae (ausgenommen *Stilostomella*) in den Mt.-Hillaby-Schichten überhaupt sehr spärlich entwickelt sind.

Typisch für die gesamten Mt.-Hillaby-Schichten sind:

Psammosiphonella rzehaki ANDREAE
Hormosina glabra CUSHMAN & STAINFORTH
Ammodiscus dominicensis BERMUDEZ
Lituotuba lituiformis BRADY
Trochamminoides cf. *irregularis* WHITE
Trochamminoides proteus (KARRER)
Haplophragmoides cf. *carinatum* CUSHMAN & RENZ
Haplophragmoides scitulum (BRADY)
Cyclammina deformis GUPPY
Bolivinopsis trinitatis (CUSHMAN & RENZ)
Gaudryina jacksonensis CUSHMAN
Dorothia sp. ind.
Dorothia colei (NUTTALL)
Goësella sp. ind.
Cristellaria variata (HUSSEY)
Vaginulina sublituus (NUTTALL), var. *multicamerata* (CUSHMAN & STAINFORTH)
Lagena alveolata BRADY, var. *caudigera* BRADY
Lagena flintiana CUSHMAN, var. *indomita* (CUSHMAN & STAINFORTH)
Pleurostomella ecuadorana CUSHMAN & STAINFORTH
Pleurostomella naranjoensis CUSHMAN & BERMUDEZ
Nuttallides trümpyi (NUTTALL)
Alabamina dissonata (CUSHMAN & RENZ)
Globigerina eocaena GÜMBEL
Sphaeroidinella senni n. sp.
Globorotalia centralis CUSHMAN & BERMUDEZ
Anomalina dorri COLE, var. *aragonensis* NUTTALL
Cibicides martinezensis CUSHMAN & BARKSDALE
Cibicides subspiratus NUTTALL, var. *limbatus* CITA

Die Liste enthält eine Anzahl typischer Eocaenformen, wie z. B. *Bolivinopsis trinitatis*, *Nuttallides trümpyi*, *Globorotalia centralis* und *Anomalina dorri* var. *aragonensis*. Sie bestätigt die obengenannten Altersangaben und berechtigt uns, die gesamten Mt.-Hillaby-Schichten dem Eocaen zuzuweisen.

Typisch für Bath- und Codrington-College-Schichten sind:

Karrieriella baccata (SCHWAGER)
Karrieriella washingtonensis RAU
Schenckella petrosa (CUSHMAN & BERMUDEZ)
Sigmoilina tenuis (CZJEK)
Triloculina trigonula (LAMARCK)
Cristellaria mexicana CUSHMAN, var. *nudicostata* CUSHMAN & HANNA
Marginulina subrecta FRANKE
Chrysalogonium laeve CUSHMAN & BERMUDEZ
Guttulina lehneri CUSHMAN & OZAWA
Guttulina sororia (REUSS)
Pseudopolymorphina ovalis CUSHMAN & OZAWA
Sigmomorphina flintii (CUSHMAN)
Sigmomorphina trinitatis CUSHMAN & OZAWA
Gümbelina cubensis PALMER
Siphogenerina sp. ind.
Stilostomella annulifera (CUSHMAN & BERMUDEZ)
Stilostomella consobrina (D'ORBIGNY)
Stilostomella curvatura (CUSHMAN)
Pleurostomella brevis SCHWAGER
Ellipsopleurostomella schlichti SILVESTRI
Nodosarella mappa (CUSHMAN & JARVIS)

Nodosarella sp. ind.

Pinaria heterosculpta BERMUDEZ

Cassidulina caudriae CUSHMAN & STAINFORTH

Chilostomelloides ovicula NUTTALL

Globigerina bulloides D'ORBIGNY

Globigerina venezuelana HEDBERG

Anomalina illingi (NUTTALL)

Cibicides cookei CUSHMAN & GARRETT

Cibicides robertsonianus (BRADY), var. *haitensis* CORYELL & RIVERO

Cibicides trincherasensis BERMUDEZ

Typisch für die Codrington-College-Schichten sind:

Psammosphaera fusca SCHULZE

Pseudoclavulina sp. ind.

Dorothia brevis CUSHMAN & STAINFORTH

Dorothia nipeensis KELZER

Quinqueloculina parvatriangularis HUSSEY

Lagena castrensis SCHWAGER

Lagena laevigata (REUSS)

Lagena pulcherrima CUSHMAN & JARVIS, var. *enitens* CUSHMAN & STAINFORTH

Rectogumbelina inopinata CUSHMAN & STAINFORTH

Plectofrondicularia vaughani CUSHMAN

Orthomorphina havanensis (CUSHMAN & BERMUDEZ)

Bulimina macilenta CUSHMAN & PARKER

Virgulina ciperana CUSHMAN & STAINFORTH

Bolivina cf. *tectiformis* CUSHMAN

Uvigerina nuttalli CUSHMAN & EDWARDS

Uvigerina spinicostata CUSHMAN & JARVIS

Siphogenerina raphanus (PARKER & JONES)

Siphogenerina sp. aff. *transversa* CUSHMAN

Stilostomella curvatura (CUSHMAN), var. *spinea* (CUSHMAN)

Stilostomella modesta (BERMUDEZ)

Pullenia riveroi BERMUDEZ

Sphaeroidina bulloides D'ORBIGNY

Globigerina cf. *concinna* REUSS

Planulina renzi CUSHMAN & STAINFORTH

Laticarinina bullbrookii CUSHMAN & TODD

Cibicides mexicanus NUTTALL

SENN (1940, 1948) hat bereits das unteroligocaene Alter der Codrington-College-Schichten erkannt. Nach STAINFORTH (1948b, p. 1327) entsprechen die Codrington-College-Schichten der *Globigerina-concinna*-Zone (Zone I = Unter-Oligocaen) der Ciperio-Formation von Trinidad. Wir schliessen uns dieser Auffassung an, da *Globigerina* cf. *concinna* in fast allen Proben der Codrington-College-Schichten vorkommt und da auch die Begleitfauna eng verwandt ist mit der Fauna der Ciperio-Formation, Zone I.

Schwieriger ist es, das Alter der Bath-Schichten eindeutig zu bestimmen. SENN (1948) vermutet, dass sie noch zum Ober-Eocaen zu rechnen seien. Es handelt sich hier, ähnlich wie bei den Unteren Mt.-Hillaby-Schichten, um eine Übergangsschicht. Die typischen Eocaen-Leitforaminiferen sind bereits verschwunden, während sich die charakteristischen Unteroligocaen-Formen noch nicht durchgesetzt haben. Immerhin treten in den Bath-Schichten schon Arten auf, die in anderen Gebieten nur im Oligocaen bekannt sind, wie *Globigerina bulloides*, *Globigerina venezuelana*, *Nodosarella mappa*, *Cassidulina caudriae* und *Anomalina illingi*. Dies veranlasst uns, die Eocaen-Oligocaen-Grenze unterhalb der Bath-Schichten zu ziehen und die Bath-Schichten als basales Oligocaen zu betrachten.

Zusammenfassung: Wir können infolgedessen für die einzelnen Stufen der Oceanic Formation folgendes Alter annehmen:

Codrington-College-Schichten = Unter-Oligocaen (*Globigerina-concinna*-Zone von Trinidad)

Bath-Schichten = Unterstes Oligocaen

Mt.-Hillaby-Schichten = Ober-Eocaen (Jackson-Stufe).

Die untersten Proben liegen in der Grenzzone gegen das Mittel-Eocaen.

14. Systematische Beschreibung der Foraminiferen

Die im folgenden dargestellte Foraminiferenfauna umfasst 236 Arten und Varietäten. Neu beschrieben werden zwei Arten und eine Varietät (*Pyrulinoides antilleanus*, *Sphaeroidinella senni*, *Anomalina pompilioides* var. *semicibrata*).

Die Anordnung der Familien und Genera richtet sich nach der Systematik von CUSHMAN (1948, Foraminifera, 4. Auflage). Die Reihenfolge der Species innerhalb eines Genus ist alphabetisch. Von jeder Art wird mindestens ein typisches Exemplar abgebildet. Die Dimensionen der abgebildeten Exemplare werden im Text angegeben.

Auf eine Diagnose der einzelnen Arten und Varietäten wird verzichtet. Die Bemerkungen über Schalenmorphologie und Variationsbreite sind nur als Ergänzungen zu den Beschreibungen in der zitierten Literatur aufzufassen. Da sich durch die Untersuchung der äusseren Gestalt der Foraminiferen oft nicht alle systematisch wichtigen Merkmale erfassen lassen, wurden ca. 210 orientierte Dünnschliffe hergestellt und teilweise im Text ausgewertet und abgebildet.

Die relative Häufigkeit jeder Art bzw. Varietät wird ausgedrückt durch die Bezeichnungen sehr häufig, häufig, ziemlich häufig, selten und sehr selten. Als sehr häufig und häufig bezeichnen wir diejenigen Species, die in mehr als der Hälfte der untersuchten Proben vorkommen oder doch in einer Anzahl Proben einen wesentlichen Bestandteil der Fauna ausmachen. „Selten“ bedeutet ein sporadisches Auftreten, etwa in jeder zehnten bis zwanzigsten Gesteinsprobe. Die sehr seltenen Arten sind durch weniger als zehn Individuen vertreten.

Die Hinweise über die Verbreitung der einzelnen Arten und Varietäten berücksichtigen nur die Literatur über Eocaen- und Oligocaen-Faunen von Mittelamerika. Sie sind geographisch in folgender Reihenfolge angeordnet: Trinidad, Dominikanische Republik, Cuba, Mexiko, Panama, Venezuela, Ecuador. Hierbei beschränken wir uns auf die modernere Literatur und in erster Linie auf Werke, die eine oder mehrere Formationen monographisch behandeln. Leider konnten wir die wichtige Publikation von GALLOWAY & HEMINWAY über die Foraminiferen von Porto Rico (New York Acad. Sci., 1941) in keiner schweizerischen Bibliothek finden. Sie ist daher hier nicht berücksichtigt.

Das gesamte Belegmaterial für die vorliegende Beschreibung gehört zur Sammlung von Dr. A. SENN und ist im Naturhistorischen Museum Basel deponiert.

Familie Rhizamminidae

Genus *Psammosiphonella* AVNIMELECH, 1952

Psammosiphonella rzehaki (ANDREAE)

(Taf. XVI, Fig. 1, 2)

Rhabdammina rzehaki ANDREAE, 1890, Mitt. Geol. Landesanst. Elsass-Lothringen, Bd. 3/1, p. 114, fig. 6. Oligocaen, Elsass.

Zylindrische, beidseitig offene, unverzweigte Röhren. Schalenmaterial feinsandig. Einige Exemplare zeigen schwache äusserliche Einschnürungen.

AVNIMELECHS Revision der röhrenförmigen agglutinierten Foraminiferen ermöglicht es, Formen wie die vorliegende von der typischen sternförmig verzweigten *Rhabdammina* (Genotypus *R. abyssorum* Sars) abzutrennen. Sie sind dem Genus *Psammosiphonella* AVNIMELECH (1952, p. 64) zuzuweisen.

Länge 1,1–1,3 mm, Durchmesser 0,33–0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-Schichten. Ziemlich häufig.

Genus *Bathysiphon* Sars, 1872

Bathysiphon? irregularis Le Roy

(Taf. XVI, Fig. 3, 4)

Bathysiphon irregularis Le Roy, 1944, Quart. Colorado School of Mines, vol. 39, no. 3, p. 13, pl. 5, fig. 24. Miocaen, Sumatra.

Dünnwandig, fast immer deformiert. Schalenmaterial sehr fein, seltener körnig. Gelegentlich kommen leicht aufgeblähte Initialkammern und verzweigte Bruchstücke vor.

Die Übereinstimmung mit Le Roys Originalbeschreibung ist gut, nur erwähnt der Autor weder verzweigte Exemplare noch Anfangskammern. Es ist nicht ausgeschlossen, dass es sich hier nur um faziell bedingte dünnwandige Varietäten der unten beschriebenen *Hyperammina elongata* Brady handelt.

Länge 1,3–2,7 mm, Durchmesser 0,4–0,7 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Obere Bath-Schichten. Selten.

Familie Hyperamminidae

Genus *Hyperammina* Brady, 1878

Hyperammina elongata Brady

(Taf. XVI, Fig. 5–7)

Hyperammina elongata (pars) Brady, 1878, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 5, vol. I, p. 433, pl. 20, fig. 2. Rezent.

— — Brady, 1884, p. 257, pl. 23, figs. 4, 7–10.

Die durch feinen Zement verkitteten Komponenten sind je nach Milieu eckige bis gerundete Sandkörner, Radiolarien- oder Globigerinen-Schalen. Röhrenförmige, beidseitig offene Bruchstücke (Taf. XVI, Fig. 7) sind viel häufiger als die mehr oder weniger kugeligen Initialkammern (Taf. XVI, Fig. 5, 6). Ganz selten finden sich verzweigte Fragmente.

Länge 1,6–2,0 mm; Durchmesser 0,4–0,5 mm, Initialkammer 0,5–0,8 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Häufig. — Ähnliche Formen sind im ganzen mittelamerikanischen Raum weit verbreitet und unter verschiedenen Gattungs- und Art-Namen zitiert.

Hyperammina friabilis Brady

(Taf. XVI, Fig. 8)

Hyperammina friabilis Brady, 1884, p. 258, pl. 23, figs. 1, 2, 3, 5, 6. Rezent.

Massiver gebaut als *H. elongata*. Schalenmaterial meist etwas feiner.

Länge 3,6 mm, Durchmesser 1,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Familie Saccamminidae**Genus *Psammosphaera* SCHULZE, 1875*****Psammosphaera fusca* SCHULZE**

(Taf. XVI, Fig. 9, 10)

Psammosphaera fusca SCHULZE, 1875, Comm. Wiss. Untersuchung Deut. Meere. Jahresber., Jg. 2 bis 3, p. 113, pl. 2, fig. 8. Rezent.

Meist kugelig, gelegentlich durch einen kleineren unregelmässigen Aufsatz verlängert.

Durchmesser 0,73–1,1 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Selten.

Genus *Pelosina* BRADY, 1879***Pelosina dubia* CUSHMAN & RENZ**

(Taf. XVI, Fig. 11)

Pelosina dubia CUSHMAN & RENZ, 1948, p. 5, pl. 1, fig. 7. Eocaen, Trinidad.

Sämtliche Exemplare sind dünnwandig und mehr oder weniger deformiert. Durchmesser 0,9 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-Schichten. Sehr selten. Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (Originalbeschreibung).

Familie Reophacidae**Genus *Hormosina* BRADY, 1879*****Hormosina glabra* CUSHMAN & STAINFORTH**

(Taf. XVI, Fig. 12)

Hormosina glabra CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 14, pl. 1, fig. 9. Unteres Oligocaen, Trinidad.

Länge des abgebildeten Fragmentes: 1,1 mm, Durchmesser 0,45 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten, nur Bruchstücke. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 6, pl. 1, figs. 12–15). Oligocaen, Cipero-Formation Zone I (Originalbeschreibung).

***Hormosina globulifera* BRADY, var. *trinitatensis* CUSHMAN & RENZ**

(Taf. XVI, Fig. 13, 14)

Hormosina globulifera BRADY, var. *trinitatensis* CUSHMAN & RENZ, 1946, p. 14, pl. 1, figs. 15–19. Danien oder Paleocaen, Trinidad.

1–4 Kammern, meist etwas deformiert.

Reophax pilulifera BRADY (1881, p. 292, pl. 30, figs. 18–20) hat etwas stärker vertiefte Suturen, ist aber sonst der fossilen westindischen Form sehr ähnlich.

Länge 0,8–1,1 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. Trinidad: Danien oder Paleocaen, Lizard-Springs-Formation (Originalbeschreibung). Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 6, pl. 1, figs. 8, 9). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, *Hormosina globulifera*, p. 13, pl. 1, fig. 8).

Familie Ammodiscidae

Genus *Ammodiscus* REUSS, 1861

Ammodiscus dominicensis BERMUDEZ

(Taf. XVI, Fig. 15)

Ammodiscus dominicensis BERMUDEZ, 1949, p. 48, pl. 1, figs. 49, 50. Oberes Oligocaen, Dominikanische Republik.

Im Gegensatz zu *A. glabratus* ist die Schalenoberfläche rau und der Kammerquerschnitt höher als breit.

Durchmesser 0,75 mm, Dicke 0,1 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten. – Ähnliche Formen sind weit verbreitet und werden unter *Ammodiscus incertus* (D'ORB.) oder unter anderen Namen erwähnt. *Ammodiscus dominicensis* lässt sich aber durch den hohen und schmalen Kammerquerschnitt mit Leichtigkeit von *A. incertus* unterscheiden und ist eng verwandt mit dem rezenten *Ammodiscus tenuis* BRADY (1884, p. 332, pl. 38, figs. 4–6).

Ammodiscus glabratus CUSHMAN & JARVIS

(Taf. XVI, Fig. 16)

Ammodiscus glabratus CUSHMAN & JARVIS, 1928, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 4, p. 86, pl. 12, fig. 6. Obere Kreide, Trinidad.

Durchmesser 1,1 mm, Dicke 0,2 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-Schichten. Selten. – Trinidad: Danién oder Paleocaen, Lizard-Springs-Formation (CUSHMAN & RENZ 1946, p. 14, pl. 1, fig. 26). Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 6, pl. 1, fig. 16).

Genus *Glomospira* RZEHAŁ, 1888

Glomospira charoides (JONES & PARKER)

(Taf. XVI, Fig. 17)

Trochammina squamata JONES & PARKER, var. *charoides* JONES & PARKER, 1860, Quart. Jour. Geol. Soc. London, vol. 16, p. 304. Rezent.

Ammodiscus charoides BRADY, 1884, p. 334, pl. 38, figs. 10–16.

Die Form variiert von flach scheibenförmig bis fast kugelig.

Durchmesser 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 7, pl. 1, figs. 18, 19). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 14, pl. 1, figs. 12, 13). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 4). – Mexiko: Eocaen (NUTTALL 1930, p. 279, pl. 23, fig. 1). – Venezuela: Oligocaen (FRANKLIN 1944, p. 304, pl. 44, fig. 3).

Genus *Lituotuba* RHUMBLER, 1895

Lituotuba lituiformis (BRADY)

(Taf. XVI, Fig. 18, 19)

Trochammina lituiformis BRADY, 1879, Quart. Jour. Micr. Sci., vol. 19, n. s., p. 59, pl. 5, fig. 16. Rezent.

– BRADY, 1884, p. 342, pl. 40, figs. 4–7.

Die Variabilität ist sehr gross, bleibt aber innerhalb der Grenzen, die BRADY angegeben hat.

Länge 0,85–1,0 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Danien oder Paleocaen, Lizard-Springs-Formation (CUSHMAN & RENZ 1946, p. 15, pl. 1, figs. 32, 33). Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 7, pl. 1, fig. 22). – Venezuela: Oligocaen (FRANKLIN 1944, p. 305, pl. 44, fig. 4).

Familie Lituolidae

Genus *Trochamminoides* CUSHMAN, 1910

Trochamminoides cf. *irregularis* WHITE

(Taf. XVI, Fig. 20, 21)

Trochamminoides irregularis WHITE, 1928, Jour. Pal., vol. 2, p. 307. Obere Kreide, Mexiko.

Die vorhandenen Exemplare sind oft leicht trochospiral. Die Form der Kammern ist aber meist regelmässiger, als es WHITE in der Originalbeschreibung angibt. Daher nehmen die vorliegenden Exemplare ungefähr eine Mittelstellung ein zwischen *T. irregularis* und dem rezenten *Trochamminoides coronatus* (BRADY 1884, p. 340, pl. 40, figs. 10–12). Die Mündung ist meist sehr schmal oder überhaupt nicht sichtbar. Gelegentlich kann sie sich aber über die ganze Mündungsfläche ausdehnen.

Durchmesser 1,0 mm, Dicke 0,4–0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Danien oder Paleocaen, Lizard-Springs-Formation (CUSHMAN & RENZ 1946, *Haplophragmoides coronata*, p. 18, pl. 1, figs. 36, 37). Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 10, pl. 2, fig. 3). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 15, pl. 1, fig. 16). – Mexiko: Eocaen (NUTTALL 1930, *Trochammina irregularis*, p. 279, pl. 23, fig. 4). – Venezuela: Oligocaen (FRANKLIN 1944, *Trochammina irregularis*, p. 308, pl. 45, fig. 8).

Trochamminoides proteus (KARRER)

(Taf. XVI, Fig. 22, 23)

Trochammina proteus KARRER, 1866, Sitzb. K. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Cl., Wien, Bd. 52, 1865, Abt. 1, p. 494, pl. 1, figs. 1–8. Kreide, Österreich.

Die Variabilität entspricht derjenigen, die BRADY (1884, p. 341, p. 40, figs. 1–3) und CUSHMAN (1910–17, part 1, p. 98, figs. 142–144) angenommen haben. Sie ist also bedeutend kleiner als die Variationsbreite, die KARRER in der Originalbeschreibung angibt.

Durchmesser 1,0–1,4 mm, Dicke 0,43–0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, *Trochamminoides* sp., p. 10, pl. 2, fig. 4).

Genus *Haplophragmoides* CUSHMAN, 1910

Haplophragmoides cf. *carinatum* CUSHMAN & RENZ

(Taf. XVI, Fig. 24)

Haplophragmoides carinatum CUSHMAN & RENZ, 1941, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 17, p. 2, pl. 1, fig. 1. Oberes Oligocaen, Venezuela.

Suturen und Umbilicus sind etwas stärker vertieft als bei der typischen Form, Sehr ähnlich ist *H. canariensis* (D'ORBIGNY), var. *acutus* BOOMGAART (1949, p. 46 pl. 1, fig. 9). Auf der Originalfigur von BOOMGAART ist der letzte Umgang allerdings weniger involut als bei den vorliegenden Exemplaren.

Durchmesser 0,75 mm, Dicke 0,12 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 10, pl. 2, figs. 5, 6). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I, III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 15, pl. 1, fig. 18). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 4, pl. 1, fig. 3). – Ecuador: Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 143, pl. 25, fig. 8).

Haplophragmoides cf. kirki WICKENDEN

(Taf. XVI, Fig. 25)

Haplophragmoides kirki WICKENDEN, 1932, Roy. Soc. Canada, Proc. Trans., ser. 3, vol. 26, sec. 4, p. 85, pl. 1, fig. 1. Obere Kreide. Kanada.

4 mehr oder weniger kugelige Kammern, planispiral bis leicht trochospiral. Oft etwas deformiert. Mündung nicht sichtbar. Die Kreideform *H. kirki* hat regelmässige, nur schwach aufgeblähte Kammern.

Durchmesser 0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 10).

Haplophragmoides scitulum (BRADY)

(Taf. XVI, Fig. 26)

Haplophragmium scitulum BRADY, 1881, Quart. Jour. Micr. Sci., vol. 21, n. s., p. 50. Rezent.
– BRADY, 1884, p. 308, pl. 34, figs. 11–13.

Einzelne Exemplare sind leicht trochospiral.

Durchmesser 0,55 mm, Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 10). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 15).

Genus *Recurvoides* EARLAND, 1934

Recurvoides turbinatus (BRADY)

(Taf. XVI, Fig. 27, 28)

Haplophragmium turbinatum BRADY, 1881, Quart. Jour. Micr. Sci., vol. 21, n. s., p. 50. Rezent.
– BRADY, 1884, p. 312, pl. 35, fig. 9.

Kleine Exemplare (Taf. XVI, Fig. 28) sind meist planispiral, grössere Exemplare (Taf. XVI, Fig. 27) scheinbar trochospiral durch plötzliche Änderung der Windungsrichtung. Die äussere Wand ist dick, die Septen sind sehr zerbrechlich und in Dünnschliffen meist abgebrochen. Das Schalenmaterial besteht aus feinem Zement mit gröberen, oft eckigen Sandkörnern. Die Mündung ist meist nicht erkennbar, gelegentlich aber als kurzer Schlitz etwas über der Basis der Mündungsfläche angedeutet.

Die Form aus Barbados hat in der allgemeinen Gestalt und im Bauplan grosse Ähnlichkeit mit BRADYS Beschreibung, nur ist bei den vorliegenden Exemplaren die Wand meist weniger glatt und die Kammern sind weniger aufgebläht. Sehr gut

ist die Übereinstimmung mit anderen Abbildungen und Beschreibungen von rezentem Material (BERMUDEZ 1939, p. 60, pl. 5, figs. 4–6. CUSHMAN 1910–1917, part 1, p. 122, fig. 189. CUSHMAN 1918–1931, part 2, p. 81, pl. 17, fig. 2).

Nahe verwandt oder vielleicht identisch sind *Trochammina* sp. A ISRAELSKY (1951, p. 14, pl. 4, figs. 20–28) und *Haplophragmoides inornatus* BOOMGAART (1949, p. 47, pl. 2, fig. 3).

Durchmesser 1,0–1,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig.

Genus *Cyclammina* BRADY, 1876

Cyclammina cancellata BRADY

(Taf. XVI, Fig. 29)

Cyclammina cancellata BRADY, 1879, Quart. Jour. Micr. Sci., vol. 19, n. s., p. 62. Rezent.

– BRADY, 1884, p. 351, pl. 37, figs. 8–16.

Durchmesser 1,1 mm, Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Obere Bath-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II, III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 15, pl. 1, fig. 17). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 4, pl. 1, fig. 4). – Venezuela: Oberes Eocaen (NUTTALL 1935, p. 122). Oligocaen, Carapita-Formation (HEDBERG 1937, p. 666. FRANKLIN 1944, p. 306, pl. 44, fig. 11). Oligo-Miocaen, Agua-Salada-Formation (RENZ 1948, p. 129, pl. 1, fig. 9).

Cyclammina deformis GUPPY

(Taf. XVI, Fig. 30)

Cyclammina cancellata BRADY, var. *deformis* GUPPY, 1904, Geol. Mag., vol. 1, p. 195, pl. 9, fig. 3. Eocaen, Trinidad.

Die vorliegenden Exemplare unterscheiden sich eindeutig von *C. cancellata* durch den rhombischen Querschnitt.

Durchmesser 0,8 mm, Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten. – Trinidad: Oberes Eocaen, Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 11, pl. 2, fig. 10). Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 53, pl. 1, figs. 45, 46).

Familie Textulariidae

Genus *Bolivinopsis* YAKOVLEV, 1891

Bolivinopsis trinitatensis (CUSHMAN & RENZ)

(Taf. XVII, Fig. 1, 2)

Spiroplectammina trinitatensis CUSHMAN & RENZ, 1948, p. 11, pl. 2, figs. 13, 14. Oberes Eocaen, Trinidad.

Bolivinopsis YAKOVLEV, 1891, ist nach GLAESSNER (1945, p. 98) ein Synonym von *Spiroplectammina* CUSHMAN, 1927, und hat daher nach dem Prioritätsgesetz den Vorrang. Die vorliegende Art ist demnach zu *Bolivinopsis* zu stellen.

Länge 2,0–2,2 mm, Breite 0,47–0,55 mm, Dicke 0,22–0,27 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (Originalbeschreibung).

Genus *Vulvulina* D'ORBIGNY, 1826*Vulvulina jarvisi* CUSHMAN

(Taf. XVII, Fig. 3–5)

Vulvulina jarvisi CUSHMAN, 1932, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 8, p. 84, pl. 10, fig. 20. Eocaen, Trinidad.

Die basale Spirale kann eine sehr verschiedene Grösse haben oder überhaupt fehlen. Je kleiner die Anfangsspirale, desto grösser ist die Anzahl der biserialen Kammern. Ob es sich hierbei um verschiedene Generationen oder Variationen einer Art oder um mehrere Arten handelt, liess sich nicht entscheiden. Auch die Höhe und Breite der uniserialen Kammern ist nicht konstant.

Es ist schwierig, *Vulvulina jarvisi* von *V. spinosa* abzutrennen. Das beste Unterscheidungsmerkmal ist die Form des biserialen Schalenanteils. Dieser ist bei *V. jarvisi* keilförmig und beidseitig flach, bei *V. spinosa* bikonvex. Periphere Stacheln können bei beiden Arten vorhanden sein.

Länge 1,4–1,8 mm, Breite 0,85–1,0 mm, Dicke 0,55–0,62 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 12, p. 2, fig. 16). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 16, pl. 1, fig. 27). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 5, pl. 1, fig. 12). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 26).

Vulvulina spinosa CUSHMAN

(Taf. XVII, Fig. 6, 7)

Vulvulina spinosa CUSHMAN, 1927, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 3, p. 111, pl. 23, fig. 1. Oberes Eocaen, Mexiko.

Vulvulina spinosa zeigt dieselbe grosse Variabilität wie *V. jarvisi*. Formen mit grosser bzw. kleiner Anfangsspirale und Embryonalkammer könnten eventuell der A- bzw. B-Form entsprechen.

Länge 1,6 mm, Breite 0,7–0,8 mm, Dicke 0,47–0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 15, pl. 1, fig. 28). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 56, pl. 1, figs. 58, 59). – Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, *V. capreolus* var. *spinosa*, p. 6). – Panama: Oberes Eocaen (CORYELL & EMBICH 1937, p. 295, pl. 41, fig. 9). – Venezuela: Oberes Eocaen (NUTTALL 1935, p. 123, pl. 14, fig. 6).

Familie Verneuulinidae

Genus *Gaudryina* D'ORBIGNY, 1839*Gaudryina jacksonensis* CUSHMAN

(Taf. XVII, Fig. 9)

Gaudryina jacksonensis CUSHMAN, 1926, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 2, p. 33, pl. 5, fig. 1. Oberes Eocaen, S. Carolina, USA.

Die vorliegenden Exemplare haben die Merkmale des Subgenus *Pseudogaudryina* CUSHMAN, 1936. Andererseits wären sie aus Grund der Mündung zum Genus *Migros* FINLAY zu stellen.

Länge 1,0 mm, grösste Breite 0,75 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation, Mount-Hillaby-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eine ähnliche Form ist *G. (Pseudogaudryina) pyramidata* CUSHMAN aus der Navet-Formation, Eocaen (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 13, pl. 3, fig. 4). Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 9). Unteres Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 243). – Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 7, pl. 2, fig. 5). – Venezuela: Oligocaen (HEDBERG 1937, p. 667, pl. 90, fig. 7. FRANKLIN 1944, p. 307, pl. 44, fig. 26).

Gaudryina pseudocollinsi CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XVII, Fig. 8)

Gaudryina pseudocollinsi CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 17, pl. 2, figs. 1–3. Unteres Oligocaen, Trinidad.

CUSHMAN & RENZ (1948) trennen die obereocaenen Formen von *G. pseudocollinsi* aus Trinidad als var. *primitiva* von den typischen Exemplaren ab. Wir verzichten auf diese Unterteilung, da sich im vorliegenden Material die obereocaenen Formen von den unteroligocaenen morphologisch nicht unterscheiden.

Länge 1,7 mm, Breite 0,8 mm, Dicke 0,57 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, *G. pseudocollinsi* var. *primitiva* n. var., p. 13, pl. 3, figs. 1, 2). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (Originalbeschreibung). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 6, pl. 1, fig. 13).

Genus *Pseudoclavulina* CUSHMAN, 1936

Pseudoclavulina sp. ind.

(Taf. XVII, Fig. 10)

Diese Form stimmt in den meisten Merkmalen mit der aus der oligocaenen Cipero-Formation (Zone II–III) von Trinidad beschriebenen *Schenckiella suteri* CUSHMAN & STAINFORTH (1945, p. 19, pl. 2, fig. 26) überein. Nur liegt bei den Exemplaren aus Barbados die Mündung in einer leichten Vertiefung, und der für *Schenckiella* typische erhöhte Saum fehlt.

Länge 2,3 mm, Durchmesser 0,7 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Sehr selten.

Familie Valvulinidae

Genus *Makarskiana* VAN SOEST

Makarskiana trochoidea VAN SOEST

(Taf. XVII, Fig. 11)

Makarskiana trochoidea VAN SOEST, 1942, Geogr. Geol. Meded., Physiogr. Geol. Reeks, Utrecht, ser. 2, no. 3, p. 27, pl. 1, figs. 22–25. Eocaen, Dalmatien.

Die Kammern der vorliegenden Exemplare sind im allgemeinen etwas weniger aufgebläht als diejenigen der typischen Exemplare aus Dalmatien. In den übrigen Merkmalen ist jedoch die Übereinstimmung sehr gut.

Länge 0,85 mm, Durchmesser 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten.

Genus *Eggerella* CUSHMAN, 1933*Eggerella bradyi* (CUSHMAN)

(Taf. XVII, Fig. 12)

Verneuilina pygmaea BRADY, 1884, p. 385, pl. 47, figs. 4–7 (non *Bulimina pygmaea* EGGER).
Verneuilina bradyi CUSHMAN, 1911, U. S. Nat. Mus., Bull. 71, part 2, p. 54, fig. 87. Rezent.

Nach BRADY soll bei dieser Form die Mündung von einer verdickten Lippe umgeben sein. CUSHMAN bemerkt aber, dass diese Lippe nur gelegentlich vorkommt. Bei den vorliegenden Exemplaren fehlt sie ganz.

Länge 0,8 mm, Breite 0,7 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, *Karreriella mexicana* NUTTALL, p. 18, pl. 2, figs. 8, 9). Die Abbildungen stimmen gut mit den Exemplaren aus Barbados überein und zeigen keine Spur des für *Karreriella* typischen Mündungssaumes.

Genus *Dorothia* PLUMMER, 1931*Dorothia* sp. ind.

(Taf. XVII, Fig. 13)

Diese Form ist *Eggerella bradyi* sehr ähnlich. Sie hat aber die Tendenz, die letzten Kammern biserial anzuordnen.

Länge 0,8 mm, Breite 0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten.

Dorothia biformis FINLAY

(Taf. XVII, Fig. 15–17)

Dorothia biformis FINLAY, 1939, Roy. Soc. New Zealand, Trans. Proc., vol. 69, p. 313, pl. 25, figs. 26–28. Obere Kreide, Neuseeland.

Die kleineren zylindrischen und die grösseren, an der Basis zugespitzten Exemplare lassen sich immer leicht unterscheiden. Andere Merkmale, wie Form und Lage der Mündung, Schalenmaterial und Höhenzunahme der Kammern, sind aber beiden Gruppen gemeinsam. Diese werden hier, wie auch in FINLAYS Originalbeschreibung, als zwei Generationen (A- und B-Form) einer Art betrachtet.

Länge 1,1–1,6 mm, Breite 0,6–0,8 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig.

Dorothia brevis CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XVII, Fig. 14)

Dorothia brevis CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 18, pl. 2, fig. 5. Unteres Oligocaen, Trinidad.

Länge 0,85 mm, Breite 0,75 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (Originalbeschreibung). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 7, pl. 2, fig. 2). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 82, pl. 4, figs. 61, 62).

Dorothia colei (NUTTALL)

(Taf. XVII, Fig. 18)

Gaudryina hantkeni NUTTALL (non LÖRENTHEY), 1928, p. 75, pl. 3, figs. 13, 14. Tertiär, Trinidad.
Gaudryina colei NUTTALL, 1932, p. 7, pl. 2, fig. 6. Unteres Oligocaen, Mexiko.

Der obere biserialle Schalenanteil ist nur kurz oder kann ganz fehlen. Die Mündung ist sehr klein, halbkreisförmig oder senkrecht zur Basalsutur verlängert (wie beim abgebildeten Exemplar).

Länge 0,95 mm, Breite 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 14). Cuba: Oberes Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 4). Unteres Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 242). Mexiko: Unteres Oligocaen (Originalbeschreibung). Venezuela: Oberes Eocaen (NUTTALL 1935, p. 123, pl. 14, fig. 7).

Dorothia nipeensis KEIJZER

(Taf. XVII, Fig. 19)

Dorothia nipeensis KEIJZER, 1945, p. 208, pl. 1, fig. 14. Oligomiocaen, Cuba.

Dorothia nipeensis unterscheidet sich von *D. colei* durch die flache bis leicht konkave Mündungsfläche. Die vorliegenden Exemplare entsprechen eher dem von KEIJZER abgebildeten jungen Exemplar (l. c., fig. 14c, d) als dem ausgewachsenen (l. c., fig. 14a, b).

Länge 1,0 mm, Breite 0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Selten.

Genus *Goësella* CUSHMAN, 1933*Goësella* sp. ind.

(Taf. XVII, Fig. 20, Textfig. 6)

Kegelförmig. Basis zugespitzt, Mündungsfläche leicht konkav. Keine äusserlichen Suturen sichtbar. Wand feinsandig. Mündung im Zentrum der Mündungsfläche, leicht vertieft, nicht deutlich erkennbar.



Fig. 6. *Goësella* sp. ind., Lok. S. 247.

Längsschnitt, $\times 60$.

Erläuterungen im Text.

Im Dünnschliff (Textfig. 6) erkennt man ein äusserlich nicht sichtbares horizontales Septum. In der Nähe der Basis sind einige weitere Septen angedeutet, welche ein multiserials Anfangsstadium vermuten lassen.

Diese Form gehört wahrscheinlich einer bisher unbeschriebenen Species an. Zu einer genauen Charakterisierung fehlt aber eine genügende Anzahl gut erhaltener Exemplare. Ziemlich ähnlich ist *Goësella miocenica* CUSHMAN aus dem Miocaen von Trinidad. *G. miocenica* ist jedoch bedeutend länger und mehr zylindrisch und hat stets deutlich eingeschnittene Suturen.

Länge 0,65 mm, Durchmesser 0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Sehr selten.

Genus *Karrieriella* CUSHMAN, 1933*Karrieriella baccata* (SCHWAGER)

(Taf. XVII, Fig. 21)

Gaudryina baccata SCHWAGER, Novara Exped., Geol. Theil, Vol. 2, Abt. 2, p. 200, pl. 4, fig. 12. Tertiär, Kar Nikobar, Indien.

Die Anordnung der Kammern ist meist etwas unregelmässig und oft, wie bei SCHWAGERS Originalexemplaren, leicht schraubenförmig.

Länge 1,0 mm, Breite 0,7 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-Collegeschichten. Selten.

Karrieriella bradyi (CUSHMAN)

(Taf. XVII, Fig. 22)

Gaudryina pupoides BRADY (non D'ORBIGNY), 1884, p. 378, pl. 46, figs. 1–4. Rezent.

Gaudryina bradyi CUSHMAN, 1911, U. S. Nat. Mus., Bull. 71, part 2, p. 67, fig. 107. Rezent.

Länge 0,8 mm, Breite 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Codrington-Collegeschichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 8, pl. 2, fig. 6). Eine sehr ähnliche Form ist unter dem Namen *K. chilostoma* (REUSS) beschrieben und abgebildet worden (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 18, pl. 3, figs. 15, 16. CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 19, pl. 2, figs. 6, 7. CUSHMAN & RENZ 1947, p. 8, pl. 2, fig. 5). – Dominikanische Republik: Oligocaen, Mioocaen (BERMUDEZ 1949, p. 89, pl. 5, figs. 11–16). – Cuba: Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, *Dorothia bradyi* (C.), p. 246. PALMER 1940/41, part. 2, p. 123). – Mexiko: Eocaen (NUTTALL 1930, p. 281). Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 7). – Venezuela: Oberes Eocaen (NUTTALL 1935, *Dorothia bradyi* (C.), p. 123). Oligocaen (FRANKLIN 1944, p. 307, pl. 44, fig. 16).

Karrieriella grammostomata (GALLOWAY & WISSLER)

(Taf. XVII, Fig. 23)

Gaudryina grammostomata GALLOWAY & WISSLER, 1927, Jour. Pal., vol. 1, p. 69, pl. 11, fig. 6. Pleistocaen, Kalifornien.

Die Ansicht von der Schmalseite zeigt meist eine leichte Asymmetrie. Die Kammern sind niedriger als bei *K. bradyi* und *K. baccata*.

Länge 0,85 mm, Breite 0,65 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten.

Karrieriella hantkeniana CUSHMAN

(Taf. XVII, Fig. 24)

Karrieriella hantkeniana CUSHMAN, 1936, Cush. Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 6, p. 36, pl. 5, fig. 19. Unteres Oligocaen, Ungarn.

Karrieriella hantkeniana unterscheidet sich von *K. subcylindrica* durch die höheren Kammern und die schlanke, mehr oder weniger zugespitzte Basis.

Länge 1,9 mm, Breite 0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Bath-Schichten. Sehr selten.

Karreriella subcylindrica (NUTTALL)

(Taf. XVII, Fig. 25, 26)

Gaudryina subcylindrica NUTTALL, 1928, p. 76, pl. 3, figs. 17, 18. Tertiär, Trinidad.

Länge 1,3–1,4 mm, Breite 0,6–0,7 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 18, pl. 3, fig. 17). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 18, pl. 2, fig. 11). – Dominikanische Republik: Oligocaen, Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 91, pl. 5, figs. 21–24). – Cuba: Oberes Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 14).

Karreriella washingtonensis RAU

(Taf. XVII, Fig. 25)

Karreriella washingtonensis RAU, 1948, Journ. Pal., vol. 22, p. 158, pl. 27, figs. 5–6. Oberes Eocaen, Washington, USA.

Die Variabilität ist sehr gross. Neben dem typischen abgebildeten Exemplar kommen sehr regelmässige triseriale Formen vor, anderseits auch solche mit unregelmässig angeordneten Kammern, welche an *K. disjuncta* (CUSHMAN & JARVIS) erinnern.

Länge 1,6 mm, Breite 0,85 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Genus *Schenckiella* THALMANN, 1942*Schenckiella petrosa* (CUSHMAN & BERMUDEZ)

(Taf. XVII, Fig. 28)

Listerella petrosa CUSHMAN & BERMUDEZ, 1937, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 13, p. 5, pl. 1, figs. 24–26. Eocaen, Cuba.

Länge 1,5 mm, Durchmesser 0,35 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 19, pl. 2, fig. 13). – Cuba: Oberes Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 15). Oberes Oligocaen (PALMER 1940/41, part. 2, p. 124, pl. 18, fig. 1).

Familie Miliolidae

Genus *Quinqueloculina* D'ORBIGNY, 1826*Quinqueloculina moodyensis* CUSHMAN & TODD

(Taf. XVIII, Fig. 1)

Quinqueloculina moodyensis CUSHMAN & TODD, 1945, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 21, p. 81, pl. 13, fig. 8. Eocaen, Mississippi, USA.

Länge 0,75 mm, Breite 0,35 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-Schichten. Sehr selten.

Quinqueloculina parvatriangularis HUSSEY

(Taf. XVIII, Fig. 2)

Quinqueloculina parvatriangularis HUSSEY, 1949, Journ. Pal., vol. 23, p. 121, pl. 25, figs. 14, 15. Eocaen, Louisiana, USA.

Länge 0,35 mm, Breite 0,27 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, *Qu. cf. lamarckiana* D'ORBIGNY, p. 20, pl. 2, fig. 14).

Genus *Sigmoilina* SCHLUMBERGER, 1887

Sigmoilina tenuis (CZJZEK)

(Taf. XVIII, Fig. 3)

Quinqueloculina tenuis CZJZEK, 1848, Haidingers Nat. Abhandl., vol. 2, p. 149, pl. 13, figs. 31–34. Tertiär, Österreich.

Die Kammern sind etwas stärker umfassend als in der Originalfigur von CZJZEK.

Länge 0,65 mm, Breite 0,28 mm, Dicke 0,15 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 21, pl. 2, fig. 19). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 10, pl. 2, fig. 18). – Dominikanische Republik: Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 108, pl. 6, fig. 32). – Cuba: Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 248. PALMER 1940/41, part 2, p. 125). – Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 9, pl. 1, fig. 4). – Venezuela: Oligocaen (HEDBERG 1937, p. 669. FRANKLIN 1944, p. 308, pl. 45, fig. 5). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 145, pl. 25, fig. 35).

Genus *Triloculina* D'ORBIGNY, 1826

Triloculina trigonula (LAMARCK)

(Taf. XVIII, Fig. 4)

Miliolites trigonula LAMARCK, 1804, Ann. Mus. Nat. Hist. Natur., vol. 5, p. 351. 1807, vol. 9, pl. 17 (15), fig. 4. Frankreich (Grignon).

Bei den Exemplaren aus den Codrington-College-Schichten sind die Kanten oft etwas schärfer als beim abgebildeten Exemplar.

Länge 0,7 mm, Breite 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 21, pl. 2, fig. 18).

Familie Trochamminidae

Genus *Trochammina* PARKER & JONES, 1859

Trochammina globigeriniformis (PARKER & JONES), var. *altiformis* CUSHMAN & RENZ

(Taf. XVIII, Fig. 5)

Trochammina globigeriniformis (PARKER & JONES), var. *altiformis* CUSHMAN & RENZ, 1946, p. 24, pl. 3, figs. 7–11. Danien oder Paleocaen, Lizard-Springs-Formation, Trinidad.

Sehr variabel. 3–10 Kammern. Bei vielkammerigen Exemplaren kann die Spiralseite sehr hoch sein. Umbilicus geschlossen, Mündung nicht sichtbar.

Durchmesser 1,0 mm, Höhe 0,8 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. Trinidad: Danien oder Paleocaen, Lizard-Springs-Formation (Originalbeschreibung). Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 19).

Familie Lagenidae

Genus *Cristellaria* LAMARCK, 1816

Unter *Cristellaria* LAMARCK werden hier entsprechend den Vorschlägen von THALMANN (1933, 1937, 1949) die Genera *Robulus* und *Lenticulina* zusammengefasst.

Die meisten *Cristellaria*-Arten der Oceanic Formation zeichnen sich durch sehr grosse Variabilität aus und lassen sich nicht eindeutig untereinander abgrenzen.

Cristellaria mexicana CUSHMAN

(Taf. XVIII, Fig. 6, 7)

Cristellaria mexicana CUSHMAN, 1925, Bull. Am. Ass. Petr. Geol., vol. 9, p. 299, pl. 7, figs. 1, 2. Eocaen, Mexiko.

Cristellaria mexicana umfasst sowohl kleine, relativ dicke Exemplare (Taf. XVIII, Fig. 6), als auch grosse schlanke Formen mit Tendenz zu geradlinigem Wachstum (Taf. XVIII, Fig. 7). Die Unterscheidung der beiden unten beschriebenen Varietäten beruht auf geringfügigen Skulpturmerkmalen und ist nur an gut erhaltenen Exemplaren durchführbar.

Länge 0,9–1,9 mm, Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Bath-Schichten. Selten. Trinidad: Tertiär (NUTTALL 1928, *Marginulina costata* (BATSCH), p. 91, pl. 6, figs. 2, 3). – Mexiko: Eocaen (COLE 1927, p. 18, pl. 1, fig. 20).

Cristellaria mexicana CUSHMAN, var. *alticostata* (CUSHMAN & BARKSDALE)

(Taf. XVIII, Fig. 8)

Robulus mexicanus (CUSHMAN), var. *alticostatus* CUSHMAN & BARKSDALE, 1930, Contr. Stanford Univ., Dep. Geol., vol. 1, p. 63, pl. 11, figs. 4–7. Eocaen, Kalifornien.

Länge 1,5 mm, Dicke 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Untere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Cristellaria mexicana CUSHMAN, var. *nudicostata* CUSHMAN & HANNA

(Taf. XVIII, Fig. 9)

Cristellaria mexicana CUSHMAN, subsp. *nudicostata* CUSHMAN & HANNA, 1927, Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, vol. 16, p. 216, pl. 14, fig. 2. Eocaen, Kalifornien.

Diese Varietät ist sehr ähnlich *C. oblonga*, unterscheidet sich aber von ihr durch die breiten, glasigen Suturen und die leicht konkave Mündungsfläche.

Länge 1,2 mm, Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Dominikanische Republik: Unteres Eocaen (BERMUDEZ 1949, *Lenticulina nudicostata*, p. 134, pl. 8, figs. 27, 28). – Venezuela: Oberes Eocaen (NUTTALL 1935, p. 124, pl. 14, fig. 14).

Cristellaria oblonga (CORYELL & RIVERO)

(Taf. XVIII, Fig. 10, 11)

Robulus oblongus CORYELL & RIVERO, 1940, Jour. Pal., vol. 14, p. 332, pl. 43, fig. 12. Miocaen, Haiti.

Neben der typischen Form mit leicht gewölbter Mündungsfläche (Taf. XVIII, Fig. 11) kommen auch einige Exemplare vor, die eine Zwischenstellung zwischen dieser Art und *C. occidentalis* var. *glabrata* einnehmen (Taf. XVIII, Fig. 10).

Durchmesser 1,4–1,7 mm, Dicke 0,65–0,8 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Cristellaria occidentalis CUSHMAN

(Taf. XVIII, Fig. 12)

Cristellaria occidentalis CUSHMAN, 1923, U. S. Nat. Mus., Bull. 104, part 4, p. 102, pl. 25, fig. 2; pl. 26, figs. 1, 2. Rezent.

Die vorliegenden Exemplare lassen sich am besten der von CUSHMAN aus dem Atlantischen Ozean beschriebenen *Cristellaria occidentalis* mit ihren Varietäten zuordnen. Die typischen Individuen haben meist leicht gebogene Suturen, eine leicht vorspringende Mündung und einen nur schwach ausgebildeten Umbilicalknoten.

Durchmesser 1,3 mm, Dicke 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Ähnliche Formen sind im Tertiär von Mittelamerika weit verbreitet.

Cristellaria occidentalis CUSHMAN, var. *glabrata* CUSHMAN

(Taf. XVIII, Fig. 13)

Cristellaria occidentalis CUSHMAN, var. *glabrata* CUSHMAN, 1923, U. S. Nat. Mus., Bull. 104, part 4, p. 103, pl. 25, fig. 3. Rezent.

In dieser Varietät sind die Exemplare mit nicht vorspringender Mündung, geraden Suturen und meist gut ausgebildetem Umbilicalknoten zusammengefasst.

Durchmesser 1,8 mm, Dicke 1,0 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 19, pl. 4, fig. 1). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 22, pl. 3, fig. 2). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 12).

Cristellaria occidentalis CUSHMAN, var. *torrida* CUSHMAN

(Taf. XVIII, Fig. 14, 15)

Cristellaria occidentalis CUSHMAN, var. *torrida* CUSHMAN, 1923, U. S. Nat. Mus., Bull. 104, part 4, p. 105, pl. 25, fig. 1. Rezent.

5–6 Kammern im letzten Umgang, statt 7–10 beim Arttypus. Etwas kleiner und dicker.

Durchmesser 1,4 mm, Dicke 0,65–0,7 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Bath-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II, III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 22, pl. 2, fig. 25). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 11). – Venezuela: Oligo-Miocaen (RENZ 1948, p. 160, pl. 3, fig. 17).

Cristellaria occidentalis CUSHMAN, flache Varietät

(Taf. XVIII, Fig. 16)

Einige grosse, schlanke Exemplare mit dünnen, geraden Suturen lassen sich von *C. occidentalis* abtrennen und sind vielleicht als besondere Varietät zu betrachten.

Durchmesser 1,6 mm, Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Untere Bath-Schichten. Sehr selten.

Cristellaria variata (HUSSEY)

(Taf. XVIII, Fig. 17)

Marginulina variata HUSSEY, 1943, Jour. Pal., vol. 17, pp. 161, 165, pl. 27, figs. 1-8. Eocaen, Louisiana, USA.

Die unter *Cristellaria variata* zusammengefassten Exemplare sind durch Übergangsformen mit *C. oblonga* verbunden und unterscheiden sich von dieser durch die Tendenz zu geradlinigem Wachstum.

Länge 1,2 mm, Dicke 0,43 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Sehr selten.

Cristellaria sp. ind.

(Taf. XVIII, Fig. 18)

Diese Form ist sehr ähnlich *C. variata*. Sie ist aber kleiner und schlanker, und die letzten Kammern sind etwas höher.

Länge 0,75 mm, Dicke 0,22 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten.

Genus *Marginulina* D'ORBIGNY, 1826

Marginulina alazanensis NUTTALL

(Taf. XVIII, Fig. 19)

Marginulina alazanensis NUTTALL, 1932, p. 13, pl. 3, figs. 3, 7. Unteres Oligocaen, Mexiko.

Länge 1,5 mm, Durchmesser 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten. Cuba: Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 260. PALMER 1940/41, part 3, p. 278). Mexiko: Unteres Oligocaen (Originalbeschreibung). Panama: Oberes Eocaen (CORYELL & EMBICH 1937, p. 297, pl. 11, fig. 22).

Marginulina glabra D'ORBIGNY, var. *obesa* CUSHMAN

(Taf. XVIII, Fig. 20)

Marginulina glabra D'ORBIGNY, var. *obesa* CUSHMAN, 1923, U. S. Nat. Mus., Bull. 104, part 4, p. 128, pl. 37, fig. 1. Rezent.

Länge 1,2 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten.

Marginulina subrecta FRANKE

(Taf. XVIII, Fig. 21)

Marginulina subrecta FRANKE, 1927, Danmarks Geol. Unders., 2. Raekke, Nr. 46, p. 19, pl. 1, fig. 28. Paleocaen, Dänemark.

Einige Exemplare haben nur wenige uniseriale Kammern und sind daher bedeutend kürzer als das abgebildete.

Länge 2,1 mm, Durchmesser 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten.

Genus *Dentalina* D'ORBIGNY, 1826

Dentalina cf. *inepta* CUSHMAN

(Taf. XVIII, Fig. 22)

Dentalina inepta CUSHMAN, 1947, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 23, p. 83, pl. 18, fig. 5. Paleocaen, Arkansas, USA.

Die vorliegende Form ist etwas kürzer und dicker als *Dentalina inepta*, stimmt aber sonst gut mit der Originalbeschreibung überein.

Länge 1,5 mm, Durchmesser 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Dentalina mucronata NEUGEBOREN

(Taf. XVIII, Fig. 23)

Dentalina mucronata NEUGEBOREN, 1865, Denkschr. Akad. Wiss. Wien, vol. 12, p. 83, pl. 3, figs. 8 bis 11. Tertiär, Rumänien.

Die Variabilität ist sehr gross. Einzelne Exemplare sind mit *D. wilcoxensis* CUSHMAN und *D. havanensis* CUSHMAN & BERMUDEZ vergleichbar.

Länge 1,8 mm, Durchmesser 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 19, pl. 4, fig. 3). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 24, pl. 3, figs. 11, 12). – Dominikanische Republik: Oligocaen, Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 143, pl. 9, fig. 47). – Cuba: Unteres Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 262, pl. 15, figs. 5, 6, 11).

Dentalina paradoxa HUSSEY

(Taf. XVIII, Fig. 24)

Dentalina paradoxa HUSSEY, 1949, Jour. Pal., vol. 23, p. 126, pl. 26, fig. 23. Eocaen, Louisiana, USA.

Einige Exemplare haben Suturen, die weniger schräg sind als bei der abgebildeten typischen Form. Sie können als Übergangsformen zu *Marginulina alazanensis* betrachtet werden.

Länge 1,6 mm, Durchmesser 0,47 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten.

Genus *Nodosaria* LAMARCK, 1812

Nodosaria ? *longiscata* D'ORBIGNY

(Taf. XIX, Fig. 1–5)

Nodosaria longiscata D'ORBIGNY, 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 32, pl. 1, figs. 10–12. Tertiär, Österreich.

Es lassen sich leicht zwei Formen unterscheiden. Die eine ist zylindrisch und an den Suturen nicht eingeschnürt (Taf. XIX, Fig. 1, 2), die andere ist kleiner und

dünnere und besitzt leicht aufgeblähte Kammern (Taf. XIX, Fig. 3-5). Eine scharfe Grenze lässt sich aber zwischen diesen beiden typischen Formen nicht ziehen.

Über die Form der Mündung liessen sich in der Literatur keine Angaben finden. Sie ist hier an mehreren Exemplaren gut erhalten. Die Mündungsfläche ist flach oder leicht gewölbt. Auf ihr liegen eine Anzahl Poren. Jede dieser Poren ist von einem schwach erhöhten Saum umgeben. Je schlanker die Kammer ist, desto kleiner ist die Anzahl ihrer Mündungsporen (im Minimum wurden zwei gefunden, s. Taf. XIX, Fig. 5). Die Mündung ist also nicht typisch *Nodosaria*-artig, sondern entspricht eher den Mündungsformen von *Chrysalogonium* oder *Amphimorphina* (vgl. GLAESSNER 1937b, p. 416).

Länge der abgebildeten Fragmente 2,3–4,3 mm, Durchmesser 0,2–0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Bath- und Codrington-College-Schichten. Häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 24, pl. 3, figs. 19–21). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 15, pl. 4, figs. 17, 18). – Dominikanische Republik: Oligocaen, Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 145, pl. 9, fig. 57). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 16). Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 264, pl. 7, figs. 7, 13. PALMER 1940/41, part 3, p. 281). Mexiko: Eocaen (NUTTALL 1930, p. 283). Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 15). – Venezuela: Oberes Eocaen (NUTTALL 1935, p. 125). Oligocaen (HEDBERG 1937, p. 671, pl. 91, figs. 3, 4. FRANKLIN 1944, p. 311, pl. 46, figs. 1, 2). Oligo-Miocaen (RENTZ 1948, p. 146, pl. 5, figs. 1–4).

Genus *Chrysalogonium* SCHUBERT, 1907

Chrysalogonium asperum CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XIX, Fig. 6)

Chrysalogonium asperum CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 26, pl. 16, figs. 11, 12. Mittleres Oligocaen, Trinidad.

Die vorliegenden Exemplare sind etwas kleiner und haben eine weniger raue Wand als die Originalien aus Trinidad.

Länge 2,0 mm, Durchmesser 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II (Originalbeschreibung). Dominikanische Republik: Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 149, pl. 10, fig. 9).

Chrysalogonium elongatum CUSHMAN & JARVIS

(Taf. XIX, Fig. 7)

Chrysalogonium elongatum CUSHMAN & JARVIS, 1934, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 10, p. 73, pl. 10, figs. 10, 11. Tertiär, Trinidad.

Länge 2,2 mm, Durchmesser 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 20). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 26, pl. 3, fig. 30; pl. 16, figs. 3, 4). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 17). Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 149, pl. 10, fig. 7). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 1. Teil, p. 344). Unteres Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 273, pl. 15, fig. 1).

Chrysalogonium laeve CUSHMAN & BERMUDEZ

(Taf. XIX, Fig. 8)

Chrysalogonium laeve CUSHMAN & BERMUDEZ, 1936, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 12, p. 27, pl. 5, figs. 1, 2. Eocaen, Cuba.

Länge 3,1 mm, Durchmesser 0,33 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Dominikanische Republik: Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 150, pl. 10, fig. 5). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 1. Teil, p. 344).

Chrysalogonium lanceolum CUSHMAN & JARVIS

(Taf. XIX, Fig. 9)

Chrysalogonium lanceolum CUSHMAN & JARVIS, 1934, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 10, p. 75, pl. 10, fig. 16. Tertiär, Trinidad.

Länge 2,6 mm, Durchmesser 0,25 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 20, pl. 4, figs. 6–8). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 25, pl. 3, fig. 29; pl. 16, fig. 5). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 16). – Dominikanische Republik: Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 150, pl. 10, fig. 6). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/1938, 1. Teil, p. 344).

Chrysalogonium longicostatum CUSHMAN & JARVIS

(Taf. XIX, Fig. 10, 11)

Chrysalogonium longicostatum CUSHMAN & JARVIS, 1934, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 10, p. 74, pl. 10, fig. 12. Tertiär, Trinidad.Neben typischen, stark gerippten Formen kommen auch Übergangsformen zu *C. tenuicostatum* vor.

Länge 2,1–4,4 mm, Durchmesser 0,33–0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 25, pl. 3, fig. 26; pl. 16, fig. 2). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 16). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 151, pl. 10, fig. 3).

Chrysalogonium tenuicostatum CUSHMAN & BERMUDEZ

(Taf. XIX, Fig. 12–15)

Chrysalogonium tenuicostatum CUSHMAN & BERMUDEZ, 1936, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 12, p. 27, pl. 5, figs. 3–5. Eocaen, Cuba.

Die Längsstreifung kann mehr oder weniger stark sein und im Extremfall ganz fehlen.

Länge 1,4–3,3 mm, Durchmesser 0,27–0,45 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 20, pl. 4, fig. 9). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 25, pl. 3, fig. 28). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 16). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 151, pl. 10, fig. 2). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 1. Teil, p. 344). Unteres Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 273).

Chrysalogonium sp. ind.

(Taf. XIX, Fig. 16)

Kammern zylindrisch, niedrig. Wand matt glänzend. Suturen dünn, nicht oder nur wenig vertieft.

Die wenigen vorhandenen Exemplare unterscheiden sich von *C. lanceolum* durch die kurzen und dicken Kammern und die sehr schmalen Suturen.

Länge 3,0 mm, Durchmesser 0,33 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Sehr selten.

Genus *Saracenaria* DEFRANCE, 1824*Saracenaria arcuata* (D'ORBIGNY), var. *ampla* CUSHMAN & TODD

(Taf. XIX, Fig. 17)

Saracenaria arcuata (D'ORBIGNY), var. *ampla* CUSHMAN & TODD, 1945, Cush. Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 15, p. 31, pl. 5, figs. 5-6. Miocaen, Jamaika.

Saracenaria arcuata var. *ampla* hat grosse Ähnlichkeit mit kleinen, dicken Exemplaren von *Cristellaria occidentalis* var. *torrida*. Von diesen unterscheidet sie sich aber immer durch die stark gekrümmten, breiten und etwas erhöhten Suturen.

Länge 1,2 mm, Dicke 0,65 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Untere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, *Saracenaria* sp., p. 27, pl. 4, fig. 6).

Saracenaria hantkeni CUSHMAN

(Taf. XIX, Fig. 18)

Saracenaria arcuata (D'ORBIGNY), var. *hantkeni* CUSHMAN, 1933, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 9, p. 4, pl. 1, figs. 11-12. Oberes Eocaen, S. Carolina, USA.

Der Rücken ist scharf, an den ersten Kammern leicht gekielt.

Länge 1,2 mm, Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 21, pl. 4, fig. 13). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 147, pl. 26, fig. 9).

Genus *Vaginulina* D'ORBIGNY, 1826*Vaginulina subtilius* (NUTTALL)

(Taf. XIX, Fig. 19, 20)

Cristellaria subtilius NUTTALL, 1932, p. 11, pl. 1, figs. 13, 14. Unteres Oligocaen, Mexiko.

Neben typischen Exemplaren (Taf. XIX, Fig. 19) kommen auch solche mit einem kurzen basalen Stachel vor (Taf. XIX, Fig. 20). Da diese sonst in allen Merkmalen mit dem Typus übereinstimmen, wurden sie nicht abgetrennt.

Länge 1,5 mm, Breite 0,4–0,45 mm, Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, *Vag. cf. faba* GALLOWAY & HEMINWAY, p. 21, pl. 4, fig. 12). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, *Marginulina subtilius*, p. 23, pl. 16, fig.

14). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 14). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 141, pl. 9, figs. 27, 28). – Cuba: Oberes Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 2). Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 256. PALMER 1940/41, part 2, *Lenticulina subtiliuus*, p. 130). – Mexiko: Unteres Oligocaen (Originalbeschreibung). Venezuela: Oligocaen (HEDBERG 1937, *Marginulina subtiliuus*, p. 670).

Vaginulina subtiliuus (NUTTALL), var. *multicamerata* (CUSHMAN & STAINFORTH)
(Taf. XIX, Fig. 21)

Marginulina subtiliuus (NUTTALL), var. *multicamerata* CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 23, pl. 3, figs. 6, 7. Oberes Oligocaen, Trinidad.

Länge 1,5 mm, Breite 0,47 mm, Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (Originalbeschreibung). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 14, pl. 4, figs. 5–7).

Vaginulina sp. ind.

(Taf. XIX, Fig. 22)

Schale im unteren Teil seitlich zusammengepresst, gegen oben immer mehr gerundet. Suturen dünn, schräg. Letzte Kammern leicht aufgebläht.

Länge 1,4 mm, Dicke 0,27 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Untere Bath-Schichten. Sehr selten.

Genus *Lagena* WALKER & JACOB, 1798

Von den 24 im folgenden unter dem Namen *Lagena* beschriebenen Arten und Varietäten wären nach CUSHMANS Systematik 10 zum Genus *Lagena*, 12 zu *Entosolenia* (Familie Buliminidae) und 2 zu *Ellipsolagena* (Familie Ellipsoidinidae) zu rechnen.

Eine kürzlich aufgestellte Systematik von PARR (1947) erklärt aber die Gattungen *Entosolenia* und *Ellipsolagena* für ungültig; die einkammerigen kalkig-perforierten Foraminiferen werden auf vier Genera verteilt (*Lagena*, *Oolina*, *Fissurina* und *Parafissurina*). Andere gute Kenner dieser Foraminiferengruppe, wie MATTHES (1939) und BUCHNER (1940), und neuerdings auch BERMUDEZ (1949), vereinigen sie im einzigen Genus *Lagena*. Die letztere Lösung scheint angesichts dieser verworrenen Lage einstweilen die beste zu sein.

Lagena advena CUSHMAN

(Taf. XIX, Fig. 23)

Lagena striata BRADY (pars, non D'ORBIGNY), 1884, p. 460, pl. 57, fig. 30. Rezent.

Lagena striata (D'ORBIGNY), var. *haidingeri* CUSHMAN (non CZJZEK), 1913, U. S. Nat. Mus., Bull. 71, part 3, p. 19, pl. 7, fig. 6. 1921, U. S. Nat. Mus., Bull. 100, vol. 4, p. 178. Rezent.

Lagena advena CUSHMAN, 1923, U. S. Nat. Mus., Bull. 104, part 4, p. 6, pl. 1, fig. 4. Rezent.

Lagena waringi CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 31, pl. 4, fig. 20. Oberes Oligocaen, Trinidad.

Länge 0,85 mm, Durchmesser 0,45 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (*Lagena waringi* CUSHMAN & STAINFORTH, s. Synonymie).

Lagena alveolata BRADY

(Taf. XIX, Fig. 24)

Lagena alveolata BRADY, 1884, p. 487, pl. 60, figs. 30, 32. Rezent.

Die basalen Furchen sind etwas weniger tief als in BRADYS Originalfiguren.

Länge 0,72 mm, Breite 0,42 mm, Dicke 0,32 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Lagena alveolata BRADY, elliptische Varietät

(Taf. XIX, Fig. 25)

Die peripheren Furchen sind stark verlängert und umfassen mehr als die Hälfte der Kammer. Der Schalenumriss ist mehr elliptisch als bei der typischen Form.

Länge 0,9 mm, Breite 0,55 mm, Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Untere Bath-Schichten. Selten.

Lagena alveolata BRADY, var. *caudigera* BRADY

(Taf. XIX, Fig. 26)

Lagena alveolata BRADY, var. *caudigera* BRADY, 1884, p. 488, pl. 60, fig. 25. Rezent.Diese Form scheint identisch zu sein mit *Lagena* sp. II KEIJZER (1945, p. 198 pl. 3, fig. 40) aus dem Oberen Eocaen von Cuba.

Länge 0,8 mm, Breite 0,56 mm, Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten.

Lagena aspera REUSS, var. *spinifera* CHAPMAN

(Taf. XIX, Fig. 27)

Lagena aspera REUSS, var. *spinifera* CHAPMAN, 1895, Proc. Zool. Soc. London, p. 27, pl. 1, fig. 4. Rezent.

Die Schalenoberfläche ist meist etwas weniger rauh als auf der Originalfigur, gelegentlich sogar glatt. Im letzteren Fall scheint sie allerdings sekundär abgerieben zu sein.

Länge 0,75 mm, Durchmesser 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig.

Lagena asperoides GALLOWAY & MORREY

(Taf. XIX, Fig. 28)

Lagena aspera BRADY (non REUSS), 1884, p. 457, pl. 57, fig. 6?, 7-12. Rezent.*Lagena asperoides* GALLOWAY & MORREY, 1929, Bull. Am. Pal., vol. 15, No. 55, p. 19, pl. 2, fig. 6. Oligocaen. Ecuador.*Lagena asperoides* ist das letzte Glied der Reihe *L. gracilicosta* – *L. gracilicosta* var. *L. asperoides*. Diese drei Formen lösen sich stratigraphisch von unten nach oben in dieser Reihenfolge allmählich ab. Sie sind auch morphologisch durch Übergangsformen eng miteinander verbunden.

Länge 0,85 mm, Durchmesser 0,53 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Bath- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Forma-

tion, Zone II, III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 28, pl. 4, fig. 9). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 19). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 116, pl. 10, fig. 49). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 14).

Lagena castanea FLINT

(Taf. XIX, Fig. 29, 30)

Lagena castanea FLINT, 1899, Rep. U. S. Nat. Mus. 1897, p. 307, pl. 54, fig. 3. Rezent.

Die Exemplare mit breiter basaler Furche (Taf. XIX, Fig. 29) sind charakteristisch für die Mount-Hillaby-Schichten, diejenigen mit schmaler Furche (Taf. XIX, Fig. 30) für den oberen Teil der Oceanic Formation.

Höhe 0,45–0,6 mm, Breite 0,44–0,5 mm, Dicke 0,35–0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Lagena castrensis SCHWAGER

(Taf. XIX, Fig. 31)

Lagena castrensis SCHWAGER, 1866, Novara-Exped., Geol. Theil, vol. 2, p. 208, pl. 5, fig. 22. Tertiär, Kar Nikobar, Indien.

Länge 0,75 mm, Breite 0,55 mm, Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 116, pl. 10, fig. 50). – Cuba: Oberes Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 14).

Lagena ciperensis CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XIX, Fig. 32)

Lagena ciperensis CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 30, pl. 4, fig. 18. Unteres Oligocaen, Trinidad. 6–10 Längsrippen.

Länge 0,53 mm, Durchmesser 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (Originalbeschreibung).

Lagena crebra MATTHES, var. *scissa* MATTHES

(Taf. XIX, Fig. 33, 34)

Lagena crebra MATTHES, var. *scissa* MATTHES, 1939, Palaeontogr., Bd. 90, Abt. A, p. 73, pl. 5, figs. 71–74. Tertiär, Deutschland.

Neben der typischen Form mit scharfem Rand (Taf. XIX, Fig. 33) wurden auch einige Exemplare gefunden, welche von einer dicken peripheren Leiste umgeben sind (Taf. XIX, Fig. 34).

Länge 0,65–0,95 mm, Breite 0,45–0,7 mm, Dicke 0,3–0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-, Untere Bath- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig.

Lagena cf. *fimbriata* BRADY

(Taf. XIX, Fig. 35)

Lagena fimbriata BRADY, 1881, Quart. Jour. Micr. Sci., vol. 21, n. s., p. 61. Rezent.

– BRADY, 1884, p. 486, pl. 60, figs. 26–28. Rezent.

Die vorliegenden Exemplare besitzen nicht die breiten basalen Flügel der rezenten Form.

Länge 0,53 mm, Breite 0,33 mm, Dicke 0,23 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, *Entosolenia fimbriata*, p. 26). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 43, pl. 6, fig. 12).

Lagena flintiana CUSHMAN, var. *indomita* (CUSHMAN & STAINFORTH)

(Taf. XIX, Fig. 36)

Entosolenia flintiana (CUSHMAN), var. *indomita* CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 43, pl. 6, fig. 16. Oberes Oligocaen, Trinidad.

Länge 0,66 mm, Breite 0,47 mm, Dicke 0,35 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (Originalbeschreibung).

Lagena gracilicosta REUSS

(Taf. XIX, Fig. 37)

Lagena gracilicosta REUSS, 1863, Sitzber. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Cl., Bd. 46, 1862, Abt. 1, p. 327, pl. 3, figs. 42–43. Oligocaen, Deutschland.

Eine ähnliche Form, aber mit stärkeren Rippen, ist die auch aus Trinidad bekannte *L. nuttalli* GALLOWAY & HEMINWAY.

Länge 0,8 mm, Durchmesser 0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Bath-Schichten. Selten.

Lagena gracilicosta REUSS, unregelmässig gerippte Varietät

(Taf. XIX, Fig. 38, Textfig. 7)

Diese Übergangsform zwischen *L. gracilicosta* und *L. asperoides* hat unregelmässige Längsrippen, die gelegentlich unterbrochen sind und sich gegen die Basis allmählich in Stachelreihen auflösen (Textfig. 7).

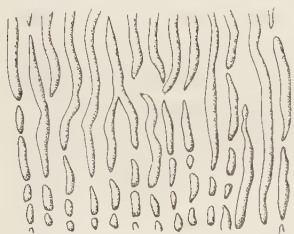


Fig. 7.

Lagena gracilicosta REUSS, unregelmässig gerippte Varietät. Detail der Schalenskulptur $\times 120$. Die Zeichnung ist so orientiert, dass die Mündung gegen oben gerichtet ist.

Länge 0,8 mm, Durchmesser 0,65 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Bath-Schichten. Selten.

Lagena laevigata (REUSS)

(Taf. XX, Fig. 1)

Fissurina laevigata REUSS, 1849, Denkschr. Akad. Wiss. Wien, vol. 1, p. 366, pl. 46, fig. 1. Tertiär, Österreich.

Mündung schlitzförmig oder rund.

Länge 0,8 mm, Dicke 0,47 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: *Entosolenia laevigata* (REUSS) aus der Cipero-Formation (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 42, pl. 6, fig. 11) lässt sich eher mit der oben beschriebenen *Lagena crebra* var. *scissa* MATTHES vergleichen.

Lagena lagenoides (WILLIAMSON)

(Taf. XX, Fig. 2, 3)

Entosolenia marginata (WALKER), var. *lagenoides* WILLIAMSON, 1858, Rec. Foram. Great Britain, p. 11, pl. 1, figs. 25–26. Rezent.

Die Formen mit runder Kammer (Taf. XX, Fig. 2) überwiegen im unteren Teil der Oceanic-Formation, die Formen mit länglicher Kammer (Taf. XX, Fig. 3) im oberen Teil.

Länge 0,55 mm, Breite 0,4–0,44 mm, Dicke 0,38 mm.

Vorkommen: Oceanic-Formation: Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 30, pl. 16, fig. 10).

Lagena longispina BRADY

(Taf. XX, Fig. 4)

Lagena longispina BRADY, 1881, Quart. Jour. Micr. Sci., vol. 21, n. s., p. 61. Rezent.

– BRADY, 1884, p. 454, pl. 56, figs. 33–36; pl. 59, figs. 13, 14. Rezent.

Die basalen Stacheln sind etwas schwächer ausgebildet als auf den Abbildungen von BRADY.

Länge 0,53 mm, Breite 0,46 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, *Entosolenia longispina*, p. 26). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 45, pl. 7, fig. 9).

Lagena marginata (WALKER & BOYS)

(Taf. XX, Fig. 5)

Serpula (Lagena) marginata WALKER & BOYS, 1784, Test. Min., p. 2, pl. 1, fig. 7. Rezent.

Der Kiel ist entweder in der peripheren Partie fein radial gestreift (wie beim abgebildeten Exemplar) oder einfach und glatt.

Höhe 0,85 mm, Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, *Entosolenia* cf. *marginata*, p. 26, pl. 5, fig. 17). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 42, pl. 6, figs. 8–10). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 24). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 117, pl. 10, figs. 56–58). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 14). Unteres Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 279). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 154, pl. 26, fig. 51).

Lagena obscurocostata (GALLOWAY & WISSLER)

(Taf. XX, Fig. 6)

Fissurina obscurocostata GALLOWAY & WISSLER, 1927, Jour. Pal., vol. 1, p. 52, pl. 9, fig. 1. Pleistocaen, Kalifornien.

Die vertikalen Rippen sind etwas schwächer als auf der Originalfigur und auf den unteren Drittel der Schale beschränkt.

Länge 0,53 mm, Breite 0,4 mm, Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Lagena pulcherrima CUSHMAN & JARVIS, var. *enitens* CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XX, Fig. 7)

Lagena pulcherrima CUSHMAN & JARVIS, var. *enitens* CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 29, pl. 4, fig. 13. Unteres Oligocaen, Trinidad.

Länge 1,3 mm, Breite 0,85 mm, Dicke 0,35 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I III (Originalbeschreibung). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 20).

Lagena rutschi CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XX, Fig. 8)

Lagena rutschi CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 31, pl. 4, figs. 23, 24. Unteres Oligocaen, Trinidad.

Länge 0,6 mm, Breite 0,38 mm, Dicke 0,35 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I, III (Originalbeschreibung).

Lagena scarenaensis HANTKEN, var. *glabrata* SELLi

(Taf. XX, Fig. 9)

Lagena scarenaensis HANTKEN, var. *glabrata* SELLi, 1946, Gior. Geol., ser. 2, vol. 17 (1943–44), p. 53, pl. 1, fig. 11. Eocaen, Italien.

Während nach der Typbeschreibung die zentrale Fläche glatt oder leicht rauh ist, ist sie bei den meisten vorliegenden Individuen sehr fein längsgestreift. In den übrigen Merkmalen ist die Übereinstimmung mit der Originalbeschreibung von SELLi gut, so dass auf eine Trennung der beiden Formen verzichtet werden kann.

Von *L. orbignyana* var. *trinitatis* NUTTALL unterscheiden sich die Exemplare aus Barbados durch den stark ausgeprägten peripheren Kiel.

Länge 1,2 mm, Breite 0,75 mm, Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Lagena sculpturata (CUSHMAN & BERMUDEZ)

(Taf. XX, Fig. 10)

Ellipsolagena sculpturata CUSHMAN & BERMUDEZ, 1936, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 12, p. 61, pl. 11, figs. 10, 11. Eocaen, Cuba.

Länge 0,85 mm, Breite 0,7 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten. – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 5).

Lagena spinolaminata (CUSHMAN & STAINFORTH)

(Taf. XX, Fig. 11)

Entosolenia spinolaminata CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 43, pl. 6, fig. 17. Oberes Oligocaen, Trinidad.

Im Gegensatz zur Originalbeschreibung ist die basale Mittelrippe nur andeungsweise mit Stacheln besetzt und im Zentrum unterbrochen. Diese Unterbrechung ist bei allen Exemplaren erkennbar und daher nicht auf nachträgliche Beschädigung zurückzuführen.

Höhe 0,75 mm, Breite 0,75 mm, Dicke 0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Bath-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II–III (Originalbeschreibung).

Familie Polymorphinidae

Auf der Mündung einzelner Vertreter der Polymorphinidae sitzt eine unregelmässige, dünnwandige Endkammer (die sog. fistulöse Endkammer oder *Ramulina*-Kammer). Fast alle Exemplare von *Guttulina communis* D'ORB. und *Pyrulina extensa* (C.) haben diese Kammer. Gelegentlich kommt sie auch bei *Guttulina lehneri* C. & O. vor. Bei den übrigen hier zu beschreibenden Formen fehlt sie. Die *Ramulina*-Kammer hat also als systematisches Merkmal eine gewisse Bedeutung. Allerdings darf sie nicht als Hauptargument zur Unterscheidung von Arten oder Varietäten benutzt werden. Darauf haben schon BRADY (1884, p. 558) und CUSHMAN & OZAWA (1930, p. 5) hingewiesen.

Genus *Guttulina* D'ORBIGNY, 1839*Guttulina communis* (D'ORBIGNY)

(Taf. XX, Fig. 12)

Polymorphina (Guttuline) *communis* D'ORBIGNY, 1826, Ann. Sci. Nat., vol. 7, p. 266, pl. 12, figs. 1–4, Modèles No. 62.

Die Variabilität ist gross. Exemplare mit stark umfassenden Kammern sind *Globulina*-ähnlich, andere haben eine breite Basis wie *Guttulina byramensis* (CUSHMAN).

Länge 1,0 mm, Durchmesser 0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Guttulina frankei CUSHMAN & OZAWA

(Taf. XX, Fig. 13)

Guttulina frankei CUSHMAN & OZAWA, 1930, p. 28, pl. 4, fig. 1. Oligocaen, Deutschland.

Die Form aus Barbados ist etwas schlanker und oben mehr zugespitzt als die aus Trinidad bekannte *G. jarvisi* CUSHMAN & OZAWA.

Länge 1,2 mm, Breite 0,8 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Bath-Schichten. Selten.

Guttulina lehneri CUSHMAN & OZAWA

(Taf. XX, Fig. 14)

Guttulina lehneri CUSHMAN & OZAWA, 1930, p. 39, pl. 8, figs. 1, 2. Tertiär, Trinidad.

Länge 1,2 mm, Durchmesser 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Oberes Eocaen, Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ, 1948, p. 21, pl. 4, fig. 17). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II, III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 32, pl. 4, figs. 29–31).

Guttulina sororia (REUSS)

(Taf. XX, Fig. 15)

Polymorphina (*Guttulina*) *sororia* REUSS, 1863, Bull. Lettres Beaux-Arts, Belgique, ser. 2, tome 15, p. 151, pl. 2, figs. 25–29. Pliocaen, Belgien.

Die Basis ist stumpf oder zugespitzt. Die vorliegenden Exemplare unterscheiden sich von *G. frankei* nur durch die nicht vertieften Suturen.

Länge 1,8 mm, Breite 1,0 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Bath-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, *Globulina* cf. *minuta* (ROEMER), p. 33, pl. 16, fig. 16).

Genus *Pyrulina* D'ORBIGNY, 1839

Pyrulina cylindroides (ROEMER), var. *curvatura* CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XX, Fig. 16, 17)

Pyrulina cylindroides (ROEMER), var. *curvatura* CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 34, pl. 4, figs. 32, 33. Unteres Oligocaen, Trinidad.

Länge 0,52–0,8 mm, Breite 0,2–0,27 mm, Dicke 0,16–0,25 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 22, pl. 5, figs. 2, 3). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 34, pl. 4, figs. 32, 33, 34?).

Pyrulina extensa (CUSHMAN)

(Taf. XX, Fig. 18)

Polymorphina longicollis BRADY (non KARRER), 1884, p. 572, pl. 73, figs. 18, 19. Rezent.

Polymorphina extensa CUSHMAN, 1923, U. S. Nat. Mus., Bull. 104, part 4, p. 156, pl. 41, figs. 7, 8. Rezent.

Ein typisches Merkmal dieser Art, die rauhe Schalenoberfläche, ist nur bei wenigen Exemplaren gut ausgebildet. Die äussere Gestalt und die Kammeranordnung stimmen aber mit den Angaben von BRADY und CUSHMAN gut überein.

Länge 0,72 mm, Durchmesser 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 22, pl. 4, fig. 18). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 33, pl. 5, fig. 1). – Cuba: Unteres Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 283, pl. 14, fig. 17).

Genus *Pyrulinoides* MARIE, 1941

Pyrulinoides antilleanus n. sp.

(Taf. XX, Fig. 19–21, Textfig. 8)

Pyrulina cf. *labiata* (SCHWAGER), in CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 34, pl. 4, fig. 38. Oberes Oligocaen, Trinidad.

Schale spindelförmig, oben und unten zugespitzt, seitlich nur wenig zusammengepresst. Kammern biserial angeordnet, nicht aufgebläht. Suturen schmal, glasig, nicht vertieft, an den Berührungspunkten oft deutlich geknickt. Wand glatt, glänzend. Mündung radiär, terminal.

Im Dünnschliff (Textfig. 8) fallen die sehr dünnen Septen auf im Gegensatz zur relativ dicken Schale mit Zuwachsstreifen. Sie sind nur als dünne dunkle Linie sichtbar, die an den Berührungspunkten mit der Aussenwand nicht aufhört, sondern sich bis zur Oberfläche fortsetzt. Die Dicke der Septen ist anscheinend sekundär reduziert worden, entweder durch Resorption oder durch diagenetische Vorgänge.

Die Variabilität der Schalenform wird durch die beiden abgebildeten Extremformen (Taf. XX, Fig. 20, 21) dargestellt.

Ähnliche Arten sind *Pseudopolymorphina digitata* d'ORBIGNY und *Pseudopolymorphina dollfussi* CUSHMAN & OZAWA. Diese sind jedoch von zylindrischer Gestalt und haben eine stumpfe Basis, an welcher ein deutliches *Guttulina*-Stadium erkennbar ist.

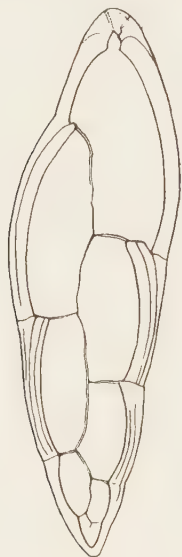
Holotyp aus der Oceanic Formation, Codrington-College-Schichten, Unter-Oligocaen. Lokalität S. 867: "Section between Conssets Bay and Codrington College (ravine below swimming-pool of Codrington College), yellow forammarl", zitiert nach dem Fundort-Katalog von A. SENN. Deponiert im Naturhistorischen Museum Basel.

Länge: Holotyp 1,9 mm, Paratypoide 1,6 bis 2,3 mm.

Breite: Holotyp 0,73 mm, Paratypoide 0,53–0,66 mm.

Dicke: Holotyp 0,6 mm, Paratypoide 0,47 bis 0,6 mm.

Fig. 8. *Pyrrulinoides antilleanus* n. sp.,
Lok. S. 1076. Längsschnitt, $\times 60$.
Erläuterungen im Text.



Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 34, pl. 4, fig. 38). Das unter dem Namen *Pyrrulina* cf. *labiata* (SCHWAGER) abgebildete Exemplar gehört zweifellos zu *Pyrrulinoides antilleanus*. *Polymorphina labiata* SCHWAGER muss aber zu den Ellipsoidinidae gestellt werden und hat keine Ähnlichkeit mit der vorliegenden Form.

Genus *Glandulina* D'ORBIGNY, 1826

Glandulina laevigata (D'ORBIGNY)

(Taf. XX, Fig. 22, 23)

Nodosaria (Glandulina) *laevigata* D'ORBIGNY, 1826, Ann. Sci. Nat., vol. 7, p. 252, pl. 10, figs. 1–3.

Entsprechend den Schlussfolgerungen von SELLI (1913, p. 38) betrachten wir *Glandulina* D'ORBIGNY und *Pseudoglandulina* CUSHMAN als Synonyma. Die Exemplare mit stumpfer uniserialer Basis werden als A-Formen, diejenigen mit biserialer Basis als B-Formen aufgefasst.

Länge 0,8–1,1 mm, Durchmesser 0,47–0,53 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-, Untere Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten. Ähnliche Formen sind weit verbreitet. Sie sind jedoch nur schwer zu vergleichen, da die Nomenklatur nicht einheitlich ist.

Genus *Pseudopolymorphina* CUSHMAN & OZAWA, 1928

Pseudopolymorphina ovalis CUSHMAN & OZAWA

(Taf. XX, Fig. 24, 25)

Polymorphina ovata D'ORBIGNY (non 1826), 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 233, pl. 13, figs. 1–3. Miocaen, Österreich.

Pseudopolymorphina ovalis CUSHMAN & OZAWA, 1930, p. 103, pl. 27, fig. 1; pl. 29, fig. 6.

Ein typisches Exemplar ist auf Taf. XX, Fig. 24, dargestellt. Taf. XX, Fig. 25, zeigt eine grössere Form, welche aber sehr selten ist und vielleicht als fortgeschrittenes Wachstumsstadium betrachtet werden kann.

Länge 1,0–1,4 mm, Breite 0,53–0,6 mm, Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 34, pl. 5, fig. 7).

Genus *Sigmomorphina* CUSHMAN & OZAWA, 1928

Sigmomorphina flintii (CUSHMAN)

(Taf. XX, Fig. 26)

Polymorphina flintii CUSHMAN, 1923, U. S. Nat. Mus., Bull. 104, part 4, p. 155, pl. 40, fig. 10 Rezent.

Relativ schmale Exemplare bilden Übergänge zu *S. trinitatensis*, so dass eine scharfe Trennung dieser beiden Arten nicht möglich ist.

Länge 1,4 mm, Breite 1,1 mm, Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Bath-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 35, pl. 5, fig. 6).

Sigmomorphina trinitatensis CUSHMAN & OZAWA

(Taf. XX, Fig. 27)

Sigmomorphina trinitatensis CUSHMAN & OZAWA, 1930, p. 134, pl. 36, figs. 1, 2. Tertiär, Trinidad.

Länge 1,2 mm, Breite 0,66 mm, Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Bath-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II, III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 34, pl. 5, fig. 5). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 20). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 163, pl. 11, figs. 8, 9). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 148, pl. 26, fig. 22).

Familie Nonionidae

Genus *Nonion* MONTFORT, 1808

Nonion havanense CUSHMAN & BERMUDEZ

(Taf. XXI, Fig. 1)

Nonion havanense CUSHMAN & BERMUDEZ, 1937, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 13, p. 19, pl. 2, figs. 13, 14. Eocaen, Cuba.

Durchmesser 0,5 mm, Dicke 0,25 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 22, pl. 5, fig. 4). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I, III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 35, pl. 5, fig. 9).

Familie Heterohelicidae

Genus *Gümbelina* EGGER, 1899

Gümbelina cubensis PALMER

(Taf. XXI, Fig. 2)

Gümbelina cubensis PALMER, 1934, Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., vol. 8, p. 74, figs. 1–6. Unteres Oligocaen, Cuba.

Neben Formen mit normaler Mündung kommen auch solche mit leicht asymmetrischer Mündung vor. Diese Asymmetrie ist allerdings nicht so ausgeprägt wie bei *G. cubensis* var. *heterostoma* BERMUDEZ.

Länge 0,3 mm, Breite 0,17 mm, Dicke 0,1 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Bath- und Codrington-College-Schichten. Häufig. – Dominikanische Republik: Oberes Eocaen, Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 175, pl. 11, fig. 40). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 11). Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 284. PALMER 1940/41, part 3, p. 292). – Venezuela: Oligocaen (RENZ 1948, p. 138, pl. 6, fig. 9).

Genus *Rectogümbelina* CUSHMAN, 1932

Rectogümbelina inopinata CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XXI, Fig. 3)

Rectogümbelina inopinata CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 35, pl. 5, fig. 27. Unteres Oligocaen, Trinidad.

Länge 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (Originalbeschreibung).

Genus *Plectofrondicularia* LIEBUS, 1903

Plectofrondicularia lirata BERMUDEZ

(Taf. XXI, Fig. 4)

Plectofrondicularia lirata BERMUDEZ, 1937, Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., vol. 11, p. 240, pl. 20, fig. 6. Eocaen, Cuba.

Diese Art ist breiter und flacher als *P. trinitatensis*. Die vielen Übergangsformen verunmöglichen aber eine genaue Abgrenzung. Die Anzahl der Längsrippen ist variabel; manchmal fehlen sie ganz.

Länge 1,4 mm, Breite 0,33 mm, Dicke 0,2 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 24, pl. 5, fig. 8). – Cuba: Oberes Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 20).

Plectofrondicularia trinitatensis CUSHMAN & JARVIS

(Taf. XXI, Fig. 5)

Plectofrondicularia trinitatensis CUSHMAN & JARVIS, 1929, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 5, p. 11, pl. 2, fig. 16. Oberes Eocaen, Trinidad.

Die basalen Kammern sind meist schmal und flach, die folgenden blähen sich allmählich auf. Die Anzahl und Stärke der Rippen variiert stark. Die Mündung ist schlitzförmig bis elliptisch.

Länge 3,2 mm, Breite 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Oberes Eocaen, San-Fernando-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 24). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 177, pl. 11, fig. 41). – Cuba: Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 285, PALMER 1940/41, part 3, p. 293).

Plectofrondicularia vaughani CUSHMAN

(Taf. XXI, Fig. 6)

Plectofrondicularia vaughani CUSHMAN, 1927, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 3, p. 112, pl. 23, fig. 3. Unterer Oligocaen, Mexiko.

Länge 1,1 mm, Breite 0,5 mm, Dicke 0,05 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 36, pl. 5, fig. 13). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 22). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 177, pl. 11, figs. 46, 47). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 19). Unterer Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 285). – Mexiko: Unterer Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 19). – Panama: Oberes Eocaen (CORYELL & EMBICH 1937, p. 303, pl. 42, fig. 15). – Venezuela: Oberes Eocaen (NUTTALL 1935, p. 127, pl. 14, fig. 25). Oligocaen (HEDBERG 1937, p. 675, pl. 91, fig. 17). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 150, pl. 26, fig. 27).

Genus *Orthomorphina* STAINFORTH, 1952*Orthomorphina havanensis* (CUSHMAN & BERMUDEZ)

(Taf. XXI, Fig. 7)

Nodogenerina havanensis CUSHMAN & BERMUDEZ, 1937, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 13, p. 14, pl. 1, figs. 47, 48. Eocaen, Cuba.

Länge 0,8 mm, Durchmesser 0,15 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 39, pl. 5, fig. 25). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 22). – Dominikanische Republik: Oligocaen, Miocaen (BERMUDEZ 1949, *Nodogenerina challengeriana* THALMANN, p. 178, pl. 11, figs. 54–56). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 16).

Orthomorphina rohri (CUSHMAN & STAINFORTH)

(Taf. XXI, Fig. 8)

Nodogenerina rohri CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 39, pl. 5, fig. 26. Oberes Oligocaen, Trinidad.

Die Schalenoberfläche kann glatt, rauh oder fein längsgestreift sein.

Länge 2,3 mm, Durchmesser 0,65 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 24, pl. 5, figs. 9–11). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (Originalbeschreibung).

Familie Buliminidae

Genus *Buliminella* CUSHMAN, 1911

Buliminella grata PARKER & BERMUDEZ

(Taf. XXI, Fig. 9)

Buliminella grata PARKER & BERMUDEZ, 1937, Jour. Pal., vol. 11, p. 515, pl. 59, fig. 6. Oberes Eocaen, Cuba.

Länge 0,47 mm, Durchmesser 0,33 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 24, pl. 5, fig. 12). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 40, pl. 6, fig. 1). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 1. Teil, p. 312).

Genus *Bulimina* D'ORBIGNY, 1826

Bulimina jarvisi CUSHMAN & PARKER

(Taf. XXI, Fig. 10)

Bulimina jarvisi CUSHMAN & PARKER, 1936, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 12, p. 39, pl. 7, fig. 1. Eocaen, Trinidad.

Länge 0,85 mm, Breite 0,35 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. – Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 25). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I, III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 41, pl. 6, fig. 5). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 24).

Bulimina macilenta CUSHMAN & PARKER

(Taf. XXI, Fig. 11)

Bulimina denticulata CUSHMAN & PARKER, 1936, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 12, p. 42, pl. 7, figs. 7–8. Eocaen, Kalifornien.

Bulimina macilenta CUSHMAN & PARKER (n. nom.), 1939, l. c., vol. 15, p. 93.

Länge 0,47 mm, Breite 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 40, pl. 6, fig. 3). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 23).

Bulimina ovata D'ORBIGNY

(Taf. XXI, Fig. 12)

Bulimina ovata D'ORBIGNY, 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 185, pl. 11, figs. 13, 14. Tertiär, Österreich.

Vereinzelte Exemplare haben stärker umfassende Kammern und können im Extremfall *Globobulimina*-artigen Habitus annehmen.

Länge 1,0 mm, Durchmesser 0,65 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Eine sehr ähnliche Form wird von NUTTALL (1928, p. 77, Textfig. 1) unter dem Namen *B. pyrula* D'ORB. abgebildet. – Dominikanische Republik: Oligocaen, Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 183, pl. 11, fig. 66). – Cuba: Unteres Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 287). – Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 19, pl. 2, fig. 8). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 151, pl. 26, fig. 44).

Genus *Virgulina* D'ORBIGNY, 1826

Virgulina ciperana CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XXI, Fig. 13)

Virgulina ciperana CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 46, pl. 7, fig. 10. Mittleres Oligocaen, Trinidad.

Länge 0,66 mm, Durchmesser 0,2 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II (Originalbeschreibung).

Virgulina sp. ind.

(Taf. XXI, Fig. 14, 15)

Schale dick spindelförmig, Basis gerundet bis zugespitzt. Kammern im Basalteil triserial, später biserial, wenig aufgebläht. Suturen meist schlecht sichtbar, leicht vertieft. Mündung subterminal, *Pleurostonella*-artig.

Jugendliche Exemplare ohne biserialen Kammern (Taf. XXI, Fig. 15) könnten mit *Bulimina* verwechselt werden. Es liegt hier eine Zwischenform zwischen *Bulimina* und *Pleurostonella* vor. Sie steht der Gattung *Virgulina* am nächsten, obwohl von diesem Genus keine einigermaßen vergleichbare Art beschrieben worden ist.

Länge 0,9–1,1 mm, Breite 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-Schichten. Sehr selten.

Genus *Bolivina* D'ORBIGNY, 1839

Bolivina cf. *tectiformis* CUSHMAN

(Taf. XXI, Fig. 16, 17)

Bolivina tectiformis CUSHMAN, 1926, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 1, p. 83, pl. 12, fig. 6. Unteres Oligocaen, Mexiko.

Ähnliche Formen werden gelegentlich als *B. tectiformis* CUSHMAN beschrieben, sind aber leicht von der typischen *B. tectiformis* zu unterscheiden. Diese ist längs der Mittellinie und den Suturen stark verdickt. Demgegenüber ist die vorliegende Form glatt, ausser einer beidseitigen dünnen vertikalen Leiste. Daneben besitzen die meisten Exemplare noch eine feine Längsstreifung. Sie lassen sich vielleicht mit der von NUTTALL (1928, p. 74, pl. 3, fig. 8) aus Trinidad leider nur mangelhaft beschriebenen *B. regularis* vergleichen.

Länge 0,44–0,57 mm, Breite 0,2 mm, Dicke 0,1 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 47, pl. 7, fig. 12). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 195, pl. 12, fig. 47).

Genus *Uvigerina* D'ORBIGNY, 1826*Uvigerina nuttalli* CUSHMAN & EDWARDS

(Taf. XXI, Fig. 18)

Uvigerina nuttalli CUSHMAN & EDWARDS, 1938, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 14, p. 82, pl. 14, figs. 3–5. Unteres Oligocaen, Mexiko.

Länge 0,5 mm, Breite 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1919, p. 209, pl. 13, fig. 33). – Kuba: Unteres Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, *Uvigerina canariensis* D'ORB., var., p. 291). – Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, *U. canariensis* D'ORB., var., p. 22, pl. 5, fig. 9).

Uvigerina spinicostata CUSHMAN & JARVIS

(Taf. XXI, Fig. 19)

Uvigerina spinicostata CUSHMAN & JARVIS, 1929, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 5, p. 12, pl. 3, figs. 9, 10. Eocaen, Trinidad.

Die Längsrippen sind oft mehr oder weniger in Stachelreihen aufgelöst.

Länge 0,8 mm, Breite 0,33 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 48, pl. 7, fig. 16). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 25). Unteres Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 293).

Genus *Siphogenerina* SCHLUMBERGER, 1883*Siphogenerina raphanus* (PARKER & JONES)

(Taf. XXI, Fig. 20)

Uvigerina (Sagrina) raphanus PARKER & JONES, 1865, Philos. Trans., p. 364, pl. 18, figs. 16, 17. Rezent.

Die Streifung und die Höhe der Kammern variiert sehr stark. Die Zahl der Rippen beträgt im Mittel etwa 12. Es kommen Übergangsformen zu *S. sp. aff. transversa* und *S. sp. ind.* vor.

Länge 1,6 mm, Durchmesser 0,33 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Selten. – Dominikanische Republik: Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 222, pl. 14, fig. 18).

Siphogenerina sp. aff. transversa CUSHMAN

(Taf. XXI, Fig. 21)

Siphogenerina raphanus (PARKER & JONES), var. *transversus* CUSHMAN, 1918, U. S. Nat. Mus., Bull. 103, p. 64, pl. 22, fig. 8. Oberes Oligocaen, Panama.

Die vorliegenden Exemplare sind schlanker als die typische *S. transversa*. Die Zahl der Rippen ist etwas geringer (7–10) und die letzten Kammern sind höher. Die Mündung besteht, wie auch bei den beiden anderen hier beschriebenen *Siphogenerina*-Arten, aus feinen, verzweigten, strahlig angeordneten Lamellen.

Länge 1,4 mm, Durchmesser 0,47 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Sehr selten.

Siphogenerina sp. ind.

(Taf. XXI, Fig. 22)

Die Längsstreifung ist viel feiner als bei *S. raphanus* und leicht schraubenförmig. Exemplare mit relativ grober Streifung und niedrigen Kammern lassen sich gut mit *S. striata* (SCHWAGER), var. *curta* CUSHMAN (= *Sagrina striata* BRADY, 1884, non SCHWAGER) vergleichen.

Länge 1,9 mm, Durchmesser 0,45 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten.

Genus *Stilostomella* GUPPY, 1894

Dieses bisher kaum beachtete Genus ist synonym mit *Siphonodosaria* SILVESTRI, 1924, und *Nodogenerina* CUSHMAN, 1927 (vgl. FINLAY 1947, zitiert in STAINFORTH 1952b). Die hier unter dem Gattungsnamen *Stilostomella* erwähnten Arten sind bisher meist als Spezies von *Ellipsonodosaria* SILVESTRI, 1900, beschrieben worden (s. STAINFORTH 1952a).

Stilostomella abyssorum (BRADY)

(Taf. XXI, Fig. 33)

Nodosaria abyssorum BRADY, 1884, p. 504, pl. 63, figs. 8, 9. Rezent.

Ellipsonodosaria nuttalli CUSHMAN & JARVIS, 1934, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 10, p. 72, pl. 10, fig. 6. Tertiär, Trinidad.

Die Grösse ist sehr variabel. Die kleineren Exemplare wurden abgetrennt und in der var. *gracillima* zusammengefasst, obwohl sie sich nicht scharf gegen den Typus abgrenzen lassen.

Die rezente *St. abyssorum* und die tertiäre *St. nuttalli* unterscheiden sich in der Form und Anordnung der Kammern nicht. Sie besitzen nach STAINFORTH (1952a, p. 9) auch die gleichen Mündungsmerkmale und sind daher Synonyma.

Länge 2,5 mm, Durchmesser 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Sehr häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 55, pl. 9, fig. 13). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 33). – Dominikanische Republik: Oligocaen, Miocaen (BERMUDEZ 1949, *Siphonodosaria nuttalli* (C. & J.), p. 226, pl. 14, fig. 21). – Kuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 5).

Stilostomella abyssorum (BRADY), var. *aculeata* (CUSHMAN & RENZ)

(Taf. XXI, Fig. 34)

Ellipsonodosaria nuttalli CUSHMAN & JARVIS, var. *aculeata* CUSHMAN & RENZ, 1948, p. 32, pl. 6, fig. 10. Oberes Eocaen, Trinidad.

Länge 1,7 mm, Durchmesser 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (Originalbeschreibung).

Stilostomella abyssorum (BRADY), var. *gracillima* (CUSHMAN & JARVIS)

(Taf. XXI, Fig. 35)

Ellipsonodosaria nuttalli CUSHMAN & JARVIS, var. *gracillima* CUSHMAN & JARVIS, 1934, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 10, p. 72, pl. 10, fig. 7. Tertiär, Trinidad.

Länge 1,9 mm, Durchmesser 0,23 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 32, pl. 6, fig. 9). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 56, pl. 9, figs. 14, 15). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 33). – Dominikanische Republik: Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 226, pl. 14, figs. 22, 23). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 6. BERMUDEZ 1938, p. 93). – Ecuador: Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 156, pl. 26, fig. 65).

Stilostomella annulifera (CUSHMAN & BERMUDEZ)

(Taf. XXI, Fig. 23)

Ellipsonodosaria annulifera CUSHMAN & BERMUDEZ, 1936, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 12, p. 28, pl. 5, figs. 8, 9. Eocaen, Cuba.

Länge 2,7 mm, Durchmesser 0,27 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II, III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 57, pl. 10, fig. 3). – Kuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 5). Oligocaen (PALMER 1940/41, part 4, p. 188, pl. 15, fig. 2).

Stilostomella consobrina (D'ORBIGNY)

(Taf. XXI, Fig. 24, 25)

Dentalina consobrina D'ORBIGNY, 1846, For. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 46, pl. 2, figs. 1–3. Tertiär, Österreich.

Die Suturen sind oft ziemlich breit und glasisg.

Länge 0,8 mm, Durchmesser 0,08 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Stilostomella curvatura (CUSHMAN)

(Taf. XXI, Fig. 26, 27)

Ellipsonodosaria curvatura CUSHMAN, 1939, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 15, p. 71, pl. 12, fig. 6. Eocaen, Westatlantik.

Länge 3,2–4,9 mm, Durchmesser 0,45–0,58 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 56, pl. 9, fig. 16). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 33). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 156, pl. 26, fig. 66).

Stilostomella curvatura (CUSHMAN), var. *spinea* (CUSHMAN)

(Taf. XXI, Fig. 28)

Ellipsonodosaria curvatura CUSHMAN, var. *spinea* CUSHMAN, 1939, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 15, p. 71, pl. 12, figs. 7–11. Eocaen, Westatlantik.

Länge 2,3 mm, Durchmesser 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 56, pl. 9, fig. 17). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 33). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 156, pl. 27, fig. 2).

Stilostomella decurta (BERMUDEZ)

(Taf. XXI, Fig. 29, 30)

Ellipsonodosaria decurta BERMUDEZ, 1937, Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., vol. 11, p. 144, pl. 17, figs. 13, 14. Eocaen, Cuba.

Neben typischen Formen (Taf. XXI, Fig. 29) kommen eine Anzahl *Ellipso-glandulina*-artige Exemplare mit stark umfassenden Kammern vor (Taf. XXI, Fig. 30).

Länge 0,8–1,2 mm, Durchmesser 0,5–0,7 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 32, pl. 6, fig. 13). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 56, pl. 10, fig. 1). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 33). Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, *Nodosarella decurta*, p. 231, pl. 14, fig. 32). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 5). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 156, pl. 26, fig. 67).

Stilostomella matanzana (PALMER & BERMUDEZ)

(Taf. XXI, Fig. 31)

Ellipsonodosaria ? *matanzana* PALMER & BERMUDEZ, 1936, p. 298, pl. 18, fig. 12. Unteres Oligocaen, Cuba.

Länge 0,8 mm, Durchmesser 0,13 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. – Kuba: Unteres Oligocaen (Originalbeschreibung). Oberes Oligocaen (PALMER 1940/41, part 4, p. 189, pl. 15, fig. 1).

Stilostomella modesta (BERMUDEZ)

(Taf. XXI, Fig. 32)

Ellipsonodosaria modesta BERMUDEZ, 1937, Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., vol. 11, p. 238, pl. 20, fig. 3. Eocaen, Cuba.

Länge 0,57 mm, Durchmesser 0,12 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 32, pl. 6, figs. 11, 12). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 57, pl. 10, fig. 2). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 33). – Dominikanische Republik: Oberes Eocaen (BERMUDEZ 1949, p. 225, pl. 11, fig. 29). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 6).

Stilostomella subspinosa (CUSHMAN)

(Taf. XXI, Fig. 36, 37)

Ellipsonodosaria sp. CUSHMAN & JARVIS, 1934, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 10, pl. 10, figs. 4, 5. *Ellipsonodosaria subspinosa* CUSHMAN, 1943, l. c., vol. 19, p. 92, pl. 16, figs. 6, 7. Miocaen, Trinidad.

Länge 2,0–2,5 mm, Durchmesser 0,33 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 33, pl. 6, fig. 15). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 56, pl. 9, fig. 9, 10). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 33).

Stilostomella tuckerae (HADLEY)

(Taf. XXI, Fig. 38)

Ellipsonodosaria tuckerae HADLEY, 1934, Bull. Am. Pal., vol. 20, no. 70A, p. 21, pl. 3, figs. 1, 2. Oligocaen, Cuba.

S. tuckerae ist leicht gekrümmt und schlanker als *S. decurta*, aber mit dieser durch Übergangsformen eng verbunden.

Länge 1,1 mm, Durchmesser 0,47 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, *Nodosarella tuckerae*, p. 232, pl. 14, fig. 30).

Stilostomella verneuili (D'ORBIGNY)

(Taf. XXI, Fig. 39, 40)

Dentalina verneuili D'ORBIGNY, 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 48, pl. 2, figs. 7, 8. Tertiär, Österreich.

Es ist wahrscheinlich, dass mindestens ein Teil der hier zusammengefassten Exemplare B-Formen von *S. abyssorum* sind. Die beiden Arten lassen sich nur durch die stumpfe bzw. spitze Schalenbasis eindeutig voneinander trennen. *S. verneuili* ist oft auch etwas stärker gebogen als *S. abyssorum*.

Länge 3,0–5,4 mm, grösster Durchmesser 0,35–0,8 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 31, pl. 6, fig. 8). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 54, pl. 9, fig. 11). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 32). – Dominikanische Republik: Oligocaen, Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 227, pl. 14, fig. 24). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 6). Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 295, pl. 18, figs. 1, 2, 14–16; PALMER 1940/41, part 4, p. 189). – Venezuela: Oligocaen (HEDBERG 1937, p. 678, pl. 91, fig. 8. FRANKLIN 1944, p. 315, pl. 46, fig. 11). Oligo-Miocaen (RENTZ 1948, p. 131, pl. 8, figs. 3–5). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 156, pl. 27, figs. 3, 4).

Stilostomella ? sp. ind.

(Taf. XXI, Fig. 41)

Gerade bis schwach gebogen. Kammern uniserial, leicht aufgebläht, etwas länger als breit. Suturen vertieft, durch abwärts gerichtete Stacheln an der Basis der Kammern zum Teil verdeckt. Mündung sehr klein, mit zahnartigem Fortsatz, der die Mündung anscheinend in mehrere getrennte Poren aufteilt.

Eine schön erhaltene Mündung wurde nicht gefunden. Sie ist möglicherweise *Chrysalogonium*-artig ausgebildet.

Länge 3,8 mm, Durchmesser 0,53 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten.

Familie EllipsoidinidaeGenus *Pleurostomella* REUSS, 1860*Pleurostomella* cf. *acuta* HANTKEN

(Taf. XXII, Fig. 1)

Pleurostomella acuta HANTKEN, 1875, Mitt. Jahrb. K. Ungar. Geol. Anst., Bd. 4, p. 44, pl. 13, fig. 18. Oligocaen, Ungarn.

Die Kammern sind etwas lockerer angeordnet als bei der typischen *P. acuta*. Die vorliegenden Exemplare stimmen gut mit der aus Trinidad als *P. cf. acuta* beschriebenen Form überein.

Länge 1,4 mm, Durchmesser 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 31, pl. 6, fig. 2). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone II (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 52, pl. 8, fig. 12). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 156, pl. 26, fig. 63).

Pleurostomella cf. alazanensis CUSHMAN

(Taf. XXII, Fig. 2)

Pleurostomella alazanensis CUSHMAN, 1925, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 1, p. 5, pl. 1, fig. 2. Oberes Eocaen, Mexiko.

Die Form aus Barbados unterscheidet sich von der Originalbeschreibung durch die glatte Schale und die gewinkelten Suturen.

Länge 1,1 mm, Durchmesser 0,35 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 51, pl. 8, fig. 11).

Pleurostomella alternans SCHWAGER

(Taf. XXII, Fig. 3)

Pleurostomella alternans SCHWAGER, 1866, Novara-Exp., Geol. Theil, vol. 2, p. 238, pl. 6, figs. 79, 80. Tertiär, Kar Nikobar, Indien.

Die vorhandenen Exemplare passen gut zu dieser Art, deren Variabilität durch die zwei Figuren von SCHWAGER charakterisiert wird.

Länge 0,9 mm, Durchmesser 0,32 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – *Pleurostomella alternans* wird in der Literatur über Mittelamerika oft zitiert. Die Abbildungen sind aber selten und weichen stark voneinander ab, so dass es kaum möglich ist, sich ein genaues Bild von der Verbreitung dieser Art zu machen.

Pleurostomella bellardii HANTKEN

(Taf. XXII, Fig. 4, 5)

Pleurostomella bellardii HANTKEN, 1883, Math.-Naturw. Ber. Ungarn, Bd. 2, p. 146, pl. 2, fig. 1. Eocaen, Frankreich.

Diese Form unterscheidet sich von *P. praegerontica* durch die wenig vertieften Suturen und die schräg abgeschnittene Mündungsfläche.

Länge 1,0–1,4 mm, Durchmesser 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Pleurostomella bierigi PALMER & BERMUDEZ

(Taf. XXII, Fig. 6)

Pleurostomella bierigi PALMER & BERMUDEZ, 1936, p. 294, pl. 17, figs. 7, 8. Unteres Oligocaen, Cuba.

Länge 1,0 mm, Dicke 0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948,

p. 30, pl. 5, fig. 22). Oligocaen, Cipro-Formation, Zone I-III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 51, pl. 8, fig. 15). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 31). - Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 229, pl. 14, figs. 55-57). - Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 20). Unteres Oligocaen (Originalbeschreibung). - Venezuela: Oligocaen (RENTZ 1948, p. 153, pl. 8, fig. 1).

Pleurostomella brevis SCHWAGER

(Taf. XXII, Fig. 7, 8)

Pleurostomella brevis SCHWAGER, 1866, Novara-Exp., Geol. Theil, vol. 2, p. 238, pl. 6, fig. 81. Tertiär, Kar Nikobar, Indien.

P. brevis tritt im Unter-Oligocaen an die Stelle der eocaenen *P. naranjoensis* und unterscheidet sich von dieser nur durch die kürzere und dickere Gestalt.

Länge 0,85-1,0 mm, Dicke 0,52 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Bath-Schichten. Selten. - Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 31, pl. 5, fig. 23). - Dominikanische Republik: Mioocaen (BERMUDEZ 1949, p. 229, pl. 14, figs. 52-54).

Pleurostomella ecuadorana CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XXII, Fig. 9)

Pleurostomella ecuadorana CUSHMAN & STAINFORTH, 1951, Jour. Pal., vol. 25, p. 156, pl. 26, fig. 64. Eocaen, Ecuador.

Länge 1,4 mm, Durchmesser 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Sehr selten. - Ecuador: Oberes Eocaen (Originalbeschreibung).

Pleurostomella naranjoensis CUSHMAN & BERMUDEZ

(Taf. XXII, Fig. 10)

Pleurostomella naranjoensis CUSHMAN & BERMUDEZ, 1937, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 13, p. 16, pl. 1, figs. 59, 60. Eocaen, Cuba.

Pleurostomella naranjoensis ist morphologisch eine Zwischenform zwischen *P. brevis* und *P. praegerontica* und kann gegen diese beiden Arten nicht eindeutig abgegrenzt werden.

Länge 0,8 mm, Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten. - Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 30, pl. 5, fig. 21). Oligocaen, Cipro-Formation, Zone I-III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 52, pl. 8, fig. 10).

Pleurostomella nuttalli CUSHMAN & SIEGFUS

(Taf. XXII, Fig. 11, 12)

Pleurostomella nuttalli CUSHMAN & SIEGFUS, 1939, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 15, p. 29, pl. 6, figs. 17, 18. Eocaen, Kalifornien.

Die Unteroligocaen-Formen (Taf. XXII, Fig. 12) haben im allgemeinen eine mehr zylindrische Gestalt als diejenigen aus dem Obereocaen (Taf. XXII, Fig. 11).

Länge 1,0-1,6 mm, Durchmesser 0,33-0,52 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten. - Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 30, pl. 6, fig. 4). Oligocaen, Cipro-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 51, pl. 8, fig. 9). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 31).

Pleurostomella obesa CUSHMAN & BERMUDEZ

(Taf. XXII, Fig. 13, 14)

Pleurostomella obesa CUSHMAN & BERMUDEZ, 1937, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 13, p. 16, pl. 1, fig. 61. Eocaen, Cuba.Eine scharfe Abgrenzung gegen *P. bierigi*, welche einen mehr ovalen Umriss hat, ist wegen der vielen Übergangsformen nicht möglich.

Länge 0,66–0,82 mm, Dicke 0,48–0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 156, pl. 26, fig. 62).

Pleurostomella praegerontica CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XXII, Fig. 15–17)

Pleurostomella praegerontica CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 52, pl. 8, figs. 13, 14. Mittleres Oligocaen, Trinidad.

Die Kammern können mehr oder weniger aufgebläht sowie eng oder locker biserial angeordnet sein. Der Variationsbereich wird durch die Abbildungen dargestellt.

Länge 0,92–2,1 mm, grösste Breite 0,4–0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (Originalbeschreibung).

Pleurostomella rimosa CUSHMAN & BERMUDEZ

(Taf. XXII, Fig. 18)

Pleurostomella rimosa CUSHMAN & BERMUDEZ, 1937, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 13, p. 17, pl. 1, figs. 62, 63. Eocaen, Cuba.

Länge 0,95 mm, Durchmesser 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Mount-Hillaby-, Untere Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten.

Pleurostomella subcylindrica (CUSHMAN)

(Taf. XXII, Fig. 19)

Nodosarella subcylindrica CUSHMAN, 1943, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 19, p. 91, pl. 16, figs. 4, 5. Tertiär, Ste-Croix, Westindien.

Länge 0,9 mm, Durchmesser 0,15 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 53, pl. 9, fig. 4). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 32).

Genus *Ellipsopleurostomella* SILVESTRI, 1903*Ellipsopleurostomella schlichti* SILVESTRI

(Taf. XXII, Fig. 20)

Ellipsopleurostomella schlichti SILVESTRI, 1903, Atti Accad. Sci. Torino, vol. 39, p. 4, figs. 1, 2. Miocaen, Italien.

Die meisten Exemplare zeigen zwei parallel dicht nebeneinanderliegende Mündungen.

Länge 1,0 mm, Durchmesser 0,73 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 53, pl. 8, fig. 18). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 32).

Genus *Nodosarella* RZEHAČ, 1895

Es ist wohl nicht ratsam, das Genus *Nodosarella* nur auf durchwegs uniseriale Formen zu beschränken. Dies ist zwar schon wiederholt (GALLOWAY 1933, GLAESSNER 1945, STAINFORTH 1952a) vorgeschlagen, aber noch nirgends konsequent durchgeführt worden. Von den meisten *Nodosarella*-Arten sind B-Formen mit biserialem Anfangsteil bekannt.

Nodosarella constricta CUSHMAN & BERMUDEZ

(Taf. XXII, Fig. 21)

Nodosarella constricta CUSHMAN & BERMUDEZ, 1937, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 13, p. 18, pl. 2, figs. 4–7. Eocaen, Cuba.

Erste Kammern meist uniserial, selten biserial.

Länge 2,0 mm, Durchmesser 0,47 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Nodosarella mappa (CUSHMAN & JARVIS)

(Taf. XXII, Fig. 22, 23)

Ellipsonodosaria mappa CUSHMAN & JARVIS, 1934, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 10, p. 73, pl. 10, fig. 8. Miocaen, Trinidad.

Neben der typischen uniserialen Form treten einige Exemplare mit biserialem Jugendstadium auf, die als dazugehörige B-Formen betrachtet werden können (Taf. XXII, Fig. 23).

Länge 1,1–2,1 mm, Durchmesser 0,5–0,58 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 56, pl. 9, fig. 8).

Nodosarella paleocenica CUSHMAN & TODD

(Taf. XXII, Fig. 24)

Nodosarella paleocenica CUSHMAN & TODD, 1946, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 22, p. 60, pl. 10, fig. 23. Paleocaen, Arkansas, USA.

Bei allen vorhandenen Exemplaren sind die ersten Kammern biserial angeordnet.

Länge 1,5 mm, Durchmesser 0,27 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 31, pl. 6, fig. 7).

Nodosarella robusta CUSHMAN

(Taf. XXII, Fig. 25–27)

Nodosarella robusta CUSHMAN, 1943, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 19, p. 92, pl. 16, fig. 8. Tertiär, Ste-Croix, Westindien.

Die vorliegenden Exemplare von *N. robusta* unterscheiden sich von *N. salmojraghii* nur durch die kürzeren und dickeren Kammern.

Länge 1,2–1,3 mm, Durchmesser 0,45–0,53 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 31, pl. 6, fig. 5). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 53, pl. 9, figs. 1, 2?). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 32).

Nodosarella salmojraghii MARTINOTTI

(Taf. XXII, Fig. 28, 29)

Nodosarella salmojraghii MARTINOTTI, 1923, Atti Soc. Ital. Sci. Nat., vol. 62, p. 347, pl. 7, figs. 58 bis 60, Textfig. 28. Oligocaen, Italien.

Die biserialen Schalenpartie zeigt oft eine leicht unregelmässige Anordnung der Kammern und ist meist etwas länger als auf MARTINOTTIS Originalfiguren.

Länge 1,4–1,6 mm, Durchmesser 0,33–0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 54, pl. 9, fig. 5). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 231, pl. 14, figs. 36, 37). – Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 23, pl. 4, figs. 5, 6).

Nodosarella subnodosa (GUPPY)

(Taf. XXII, Fig. 30, 31)

Ellipsoidina subnodosa GUPPY, 1894, Proc. Zool. Soc. London, p. 650, pl. 61, fig. 12. Tertiär, Trinidad.

Wir betrachten die beiden abgebildeten Exemplare als zusammengehörige A- und B-Formen. Ein der B-Form (Taf. XXII, Fig. 31) sehr ähnliches Exemplar wird von CUSHMAN & STAINFORTH (1945, pl. 9, fig. 2) als mikrosphärische Form von *N. robusta* abgebildet. Es scheint uns aber näherliegend, derartige Exemplare *N. subnodosa* zuzuordnen, da in der Form und der Höhe der Kammern gute Übereinstimmung besteht.

Länge 1,6–2,7 mm, Durchmesser 0,47–0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 31, pl. 6, fig. 6). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 53, pl. 9, fig. 3). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 32, pl. 7, fig. 10?). – Dominikanische Republik: Oligocaen, Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 232, pl. 14, figs. 33–35). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 16; BERMUDEZ 1938, p. 94). – Mexiko: Eocaen (COLE 1928, *Ellipsonodosaria rotundata* (D'ORB.), p. 14, pl. 3, fig. 13; NUTTALL 1930, *Ellipsonodosaria subnodosa*, p. 287). Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 24, pl. 4, figs. 7, 10, 13).

Nodosarella sp. ind.

(Taf. XXII, Fig. 32)

Sehr gross und dick, mit kurzem, biseriallem Jugendstadium.

Länge 3,2 mm, Durchmesser 1,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten.

Genus *Ellipsodimorphina* SILVESTRI, 1901*Ellipsodimorphina subcompacta* LIEBUS

(Taf. XXIII, Fig. 1-4)

Ellipsodimorphina subcompacta LIEBUS, 1922, Lotos (Prag), Bd. 70, p. 57, pl. 2, fig. 13. Alttertiär, Mähren.

Die Kammern sind im Jugendstadium triserial, biserial oder uniserial angeordnet. Die Merkmale dieser drei Formen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Anordnung der ersten Kammern	Durchmesser der Embryonalkammer (inkl. Schale)	Häufigkeit	Generationen nach HOFKER
triserial	ca. 0,03 mm	12 Ex. = 21%	B
biserial	0,06-0,08 mm	25 Ex. = 43%	A ₁
uniserial	0,10-0,12 mm	21 Ex. = 36%	A ₂

Zwischen den Gruppen mit biserialem und mit uniseriallem Anfangsteil kommen einige Übergangsformen vor.

Die drei Gruppen lassen sich gut mit dem Trimorphismus in Beziehung bringen, den J. HOFKER an verschiedenen meist rezenten Foraminiferen untersucht hat (vgl. HOFKER 1930, pp. 79-104). Nach diesem Autor sollen bei den Foraminiferen neben der B-Form zwei A-Formen vorkommen (A₁ mit kleinerem, A₂ mit grossem Proloculum). Diese drei Formen treten in der Reihenfolge B - A₁ - A₂ - B auf. Es muss hier aber bemerkt werden, dass *Ellipsodimorphina subcompacta* die einzige Form unter den Foraminiferen der Oceanic Formation ist, bei welcher dieser Trimorphismus festgestellt werden konnte.

Das wenig beachtete Genus *Ellipsodimorphina* SILVESTRI, 1901, mit dem von ELLIS & MESSINA (1940) im Foraminiferenkatalog vorgeschlagenen Genotypus *E. subcompacta* LIEBUS, ist nach unserer Ansicht synonym mit *Ellipsoidella* HERON-ALLEN & EARLAND, 1910, und hat nach dem Prioritätsgesetz den Vorrang. Die Verwandtschaft mit *Nodosarella* RZEHAk ist allerdings sehr nahe. Ob zwischen diesen drei Genera prinzipielle Unterschiede bestehen, lässt sich nur entscheiden durch eine genaue Analyse der makrosphärischen und mikrosphärischen Formen, insbesondere bei den Genotypen.

Die Originalbeschreibung von *Ellipsodimorphina subcompacta* erwähnt nur Exemplare mit *Polymorphina*-artigem, also biserialem Anfangsstadium, im übrigen stimmt sie aber sehr gut mit der vorliegenden Form überein.

Länge 0,7-1,3 mm, Durchmesser 0,27-0,38 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Bath-Schichten. Ziemlich häufig. - Trinidad: Das von CUSHMAN & RENZ (1947, pl. 7, fig. 10) abgebildete Exemplar von *Nodosarella subnodosa* aus der Ste-Croix-Formation hat grosse Ähnlichkeit mit der biserialen Form von *Ellipsodimorphina subcompacta*.

Genus *Ellipsoglandulina* SILVESTRI, 1900*Ellipsoglandulina exponens* (BRADY)

(Taf. XXIII, Fig. 5, 6)

Ellipsoidina exponens BRADY, 1892, Quart. Jour. Geol. Soc. London, vol. 48, p. 198. Tertiär, Barbados.

- - GUPPY, 1894, Proc. Zool. Soc. London, p. 650, pl. 41, fig. 13. Tertiär, Trinidad.

Diese Art unterscheidet sich von *E. labiata* nur durch die lockerere Anordnung der Kammern.

Länge 0,6–1,1 mm, Durchmesser 0,38–0,75 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1918, p. 33). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 57, pl. 10, fig. 8). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 227, pl. 14, figs. 44, 45).

Ellipsoglandulina sp. aff. *fragilis* BRAMLETTE

(Taf. XXIII, Fig. 7)

Ellipsoglandulina fragilis BRAMLETTE, 1951, U. S. Geol. Survey, Prof. Paper No. 222 (1950), p. 60, pl. 22, figs. 4, 8–10. Miocaen, Kalifornien.

E. fragilis ist etwas grösser als die vorliegende Form und hat eine dünnere, zerbrechliche Wand.

Länge 0,94 mm, Dicke 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten.

Ellipsoglandulina cf. *inaequalis* SILVESTRI

(Taf. XXIII, Fig. 8)

Ellipsoglandulina inaequalis SILVESTRI, 1901, Atti Accad. Pont. Nuovi Lincei, vol. 54, p. 104, figs. 2, 3. Neogen, Sizilien.

Die vorliegenden Exemplare unterscheiden sich von *E. cf. laevigata* durch die hakenförmige Krümmung des Anfangsteils. Im Gegensatz zu den Angaben SILVESTRI ist im Inneren eine Schleife vorhanden, welche die inneren Mündungen verbindet.

Länge 1,4 mm, Durchmesser 0,66 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten.

Ellipsoglandulina labiata (SCHWAGER)

(Taf. XXIII, Fig. 9–11)

Glandulina labiata SCHWAGER, 1866, Novara-Exped., Geol. Theil, vol. 2, p. 237, pl. 6, fig. 77. Tertiär, Kar Nikobar, Indien.

Viele Exemplare sind leicht gekrümmt.

Die Variabilität ist sehr gross. Es kommen Übergangsformen zu *E. exponens* vor, anderseits auch fast ganz involute, *Ellipsoidina*-ähnliche Exemplare.

Länge 0,73–1,0 mm, Durchmesser 0,4–0,66 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1918, p. 33, pl. 6, fig. 17). Oligocaen, Cipero-Formation (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 58, pl. 10, fig. 9). – Dominikanische Republik: Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 228, pl. 14, figs. 42, 43). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 4). – Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 24, pl. 4, fig. 17). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 157, pl. 27, fig. 9).

Ellipsoglandulina cf. *laevigata* SILVESTRI

(Taf. XXIII, Fig. 12)

Ellipsoglandulina laevigata SILVESTRI, 1900, Atti Accad. Pont. Nuovi Lincei, vol. 53, p. 219.

– SILVESTRI, 1900, Accad. Sci. Lett. Arti Acireale, Mem. Cl. Sci., n. s., vol. 10, mem. 5, figs. 3 bis 10, 12–13. Tertiär, Italien.

Die letzte Kammer ist sehr gross und nimmt etwa die Hälfte der Schalenlänge ein. Die vorliegenden Exemplare haben grosse Ähnlichkeit mit *SILVESTRIS* Figur 4, sie haben jedoch meist etwas längere Kammern.

Länge 1,4 mm, Durchmesser 0,57 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Obere Bath-Schichten. Sehr selten.

Ellipsoglandulina multicostata (GALLOWAY & MORREY)

(Taf. XXIII, Fig. 13)

Daucina multicostata GALLOWAY & MORREY, 1929, Bull. Am. Pal., vol. 15, no. 55, p. 42, pl. 6, fig. 13.

Tertiär, Ecuador.

Ellipsoglandulina multicostata NUTTALL, 1932, p. 24, pl. 4, fig. 4. Oligocaen, Mexiko.

Länge 1,7 mm, Durchmesser 0,72 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I bis III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 58, pl. 10, figs. 6, 7). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 34). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 228, pl. 14, figs. 46, 47). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 5). – Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 24, pl. 4, fig. 4).

Ellipsoglandulina principiensis CUSHMAN & BERMUDEZ

(Taf. XXIII, Fig. 14, 15)

Ellipsoglandulina principiensis CUSHMAN & BERMUDEZ, 1937, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 13, p. 18, pl. 2, figs. 1–3. Eocaen, Cuba.

Länge 0,57–0,6 mm, Durchmesser 0,35 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 33, pl. 6, fig. 16). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 57, pl. 10, fig. 10). – Dominikanische Republik: Unteres Eocaen (BERMUDEZ 1949, p. 228, pl. 14, figs. 40, 41).

Ellipsoglandulina sp. ind.

(Taf. XXIII, Fig. 16, 17)

Die wenigen vorliegenden Exemplare unterscheiden sich von *E. labiata* durch den breiteren und mehr gerundeten Anfangsteil, die zugespitzte letzte Kammer und die sehr kleine terminale Mündung. Die Wand ist gelegentlich leicht rauh. Länge 0,73–1,0 mm, Durchmesser 0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten.

Genus *Pinaria* BERMUDEZ, 1937

Pinaria heterosculpta BERMUDEZ

(Taf. XXIII, Fig. 18)

Pinaria heterosculpta BERMUDEZ, 1937, Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., vol. 11, p. 242, pl. 21, figs. 1, 2. Eocaen, Cuba.

Länge 1,3 mm, Durchmesser 0,9 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath-Schichten. Sehr selten. – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 18).

Genus *Ellipsoidina* SEGUENZA, 1859*Ellipsoidina ellipsoides* SEGUENZA

(Taf. XXIII, Fig. 19)

Ellipsoidina ellipsoides SEGUENZA, 1859, Eco Peloritano, Messina, ser. 2, anno 5, fasc. 9, p. 12, fig. 1–3. Miocaen, Sizilien.

Länge 0,78 mm, Durchmesser 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 34, pl. 6, fig. 19). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 59, pl. 10, fig. 12). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, *E. abbreviata*, p. 227, pl. 14, figs. 38, 39). – Cuba: Unteres Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 299).

Ellipsoidina ellipsoides SEGUENZA, var. *abbreviata* SEGUENZA

(Taf. XXIII, Fig. 20)

Ellipsoidina abbreviata SEGUENZA, 1859, l. c., p. 14, fig. 5. Miocaen, Sizilien.

Länge 0,65 mm, Durchmesser 0,55 mm.

Vorkommen: s. unter *E. ellipsoides*.*Ellipsoidina ellipsoides* SEGUENZA, var. *oblonga* SEGUENZA

(Taf. XXIII, Fig. 21)

Ellipsoidina oblonga SEGUENZA, 1859, l. c., p. 13, fig. 4. Miocaen, Sizilien.

Länge 1,4 mm, Durchmesser 0,72 mm.

Vorkommen: s. unter *E. ellipsoides*.

Familie Rotaliidae

Genus *Gyroidinoides* BROTZEN, 1942

BROTZEN hat das Genus *Gyroidinoides* für Formen mit offenem Nabel, Umbilicalmündung und Umbilicallippen aufgestellt, die bisher zu *Gyroidina* gerechnet worden sind. Der Genotyp von *Gyroidina* D'ORBIGNY, 1826, *G. orbicularis* D'ORB., hat einen geschlossenen Umbilicus. Dies ist auf der Photographie des Typexemplares im Fichier Alcide d'Orbigny (LYS 1949) deutlich zu erkennen und konnte auch durch meinen Lehrer, Prof. M. REICHEL, nach eigenen Beobachtungen am Original-exemplar bestätigt werden.

Alle Arten aus der Oceanic Formation, die bisher als *Gyroidina* bekannt waren, besitzen Umbilicallippen, obwohl diese in den betreffenden Originalbeschreibungen nicht erwähnt sind, und müssen also zu *Gyroidinoides* gerechnet werden. Es ist zu erwarten, dass die Umbilicallippen auch bei den meisten übrigen *Gyroidina*-Arten mit offenem Umbilicus gefunden werden.

Gyroidinoides altiformis (R. E. & K. C. STEWART)

(Taf. XXIII, Fig. 22)

Gyroidina soldanii D'ORBIGNY, var. *altiformis* R. E. & K. C. STEWART, 1930, Jour. Pal., vol. 4, p. 67, pl. 9, fig. 2. Pliocaen, Kalifornien.

Umbilicallippen sind an fast allen Exemplaren sehr gut erkennbar.

Durchmesser 0,85 mm, Dicke 0,66 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Häufig. – Cuba: Oberes Oligocaen (PALMER 1940/41, part 4, p. 192).

Gyroidinoides girardana (REUSS)

(Taf. XXIII, Fig. 23)

Rotalina girardana REUSS, 1851, Zeitsch. Deut. Geol. Ges., vol. 3, p. 73, pl. 5, fig. 34. Oligocaen, Deutschland.

Die Umbilicallippen sind sehr dünn und daher oft abgebrochen, aber an gut erhaltenen Exemplaren immer leicht zu erkennen.

Durchmesser 0,85 mm, Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, *Gyroidina girardana*, p. 34). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 60, pl. 10, fig. 18). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 35). – Cuba: Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 300). – Mexiko: Eocaen (COLE 1928, p. 15; NUTTALL 1930, p. 287). Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 25). – Venezuela: Oligocaen (RENZ 1948, *Gyroidinoides* cf. *soldanii* (D'ORB.), p. 140, pl. 8, fig. 14). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 158, pl. 27, fig. 24).

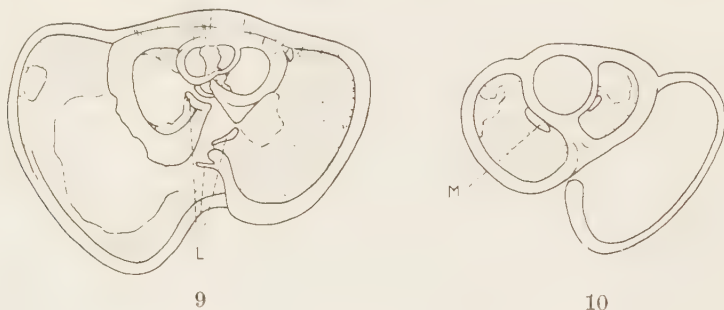
Gyroidinoides girardana (REUSS). var. *perampla* (CUSHMAN & STAINFORTH)

(Taf. XXIII, Fig. 24. Textfig. 9)

Gyroidina girardana (REUSS), var. *perampla* CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 61, pl. 10, fig. 19. Mittleres Oligocaen, Trinidad.

Neben den typischen kommen gelegentlich etwas flachere Exemplare mit fast ebener Dorsalseite vor.

Gyroidina neosoldanii BROTZEN = *G. soldanii* BRADY (1884, p. 706, pl. 107, figs. 6, 7) ist der vorliegenden Varietät sehr ähnlich. Die Dorsalseite ist allerdings auf den Abbildungen von BRADY deutlich gewölbt, während sie bei den Exemplaren aus Barbados flach oder leicht konkav ist.

Fig. 9. *Gyroidinoides girardana* (REUSS), var. *perampla* (CUSHMAN & STAINFORTH).Lok. S. 832. Schräger Axialschnitt, $\times 60$. L = Umbilicallippen.Fig. 10. *Gyroidinoides soldanii* (D'ORBIGNY), var. *octocamerata* (CUSHMAN & HANNA), Lok. S. 352. Axialschnitt, $\times 70$. M = Mündung.

Im Dünnschliff (Textfig. 9) erkennt man, dass die Umbilicallippen auch in den inneren Windungen gut ausgebildet sind.

Durchmesser 1,1 mm, Dicke 0,83 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 34, pl. 7, fig. 1). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (Originalbeschreibung).

Gyroidinoides planulata (CUSHMAN & RENZ)

(Taf. XXIII, Fig. 25)

Gyroidina planulata CUSHMAN & RENZ, 1941, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 17, p. 23, pl. 4, fig. 1.
Oberes Oligocaen, Venezuela.

8–11 Kammern im letzten Umgang.

Der Holotyp hat 12 Kammern im letzten Umgang und ist etwas flacher als die vorliegende Form. Andere Exemplare aus der Agua-Salada-Formation von Venezuela (in der Sammlung des Naturhistorischen Museums Basel) lassen sich aber von denjenigen aus Barbados nicht unterscheiden.

Umbilicallippen sind äusserlich nicht sichtbar. Sie lassen sich aber im Dünnschliff erkennen.

Durchmesser 0,5 mm, Dicke 0,28 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 35, pl. 7, fig. 17). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 253, pl. 17, figs. 37–39). – Venezuela: Oligocaen (RENZ 1948, p. 140, pl. 8, fig. 11).

Gyroidinoides soldanii (D'ORBIGNY), var. *octocamerata* (CUSHMAN & HANNA)

(Taf. XXIII, Fig. 26, Textfig. 10)

Gyroidina soldanii D'ORBIGNY, subsp. *octocamerata* CUSHMAN & HANNA, 1927, Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, vol. 16, p. 223, pl. 14, figs. 16–18. Eocaen, Kalifornien.

Im Gegensatz zur Typbeschreibung wird der letzte Umgang von nur 6–7 Kammern gebildet. Da aber die Zahl der Kammern ein variables Merkmal ist und da die Übereinstimmung mit dem Typus im übrigen gut ist, erscheint uns die Zuweisung zur var. *octocamerata* trotzdem gerechtfertigt.

Der Umbilicus ist stark oder schwach vertieft, gelegentlich ist er geschlossen. Die Umbilicallippe ist nur an der letzten Kammer sichtbar oder fehlt ganz.

Im abgebildeten Dünnschliff (Textfig. 10) sind zwei Septen fast vollständig erhalten. Die Mündungen liegen auf der Ventralseite und sind in den inneren Windungen bedeutend kürzer und etwas breiter als an den letzten Kammern.

Durchmesser 0,66 mm, Dicke 0,53 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 34, pl. 7, figs. 2, 3). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 12). – Mexiko: Eocaen (COLE 1927, p. 29, pl. 2, figs. 21–23). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 158, pl. 27, figs. 20, 21).

Genus *Eponides* MONTFORT, 1808*Eponides umbonatus* (REUSS), var. *ecuadorensis* (GALLOWAY & MORREY)

(Taf. XXIII, Fig. 27)

Rotalina umbonata REUSS, 1851, Zeitschr. Deut. Geol. Ges., vol. 3, p. 75, pl. 5, fig. 35. Oligocaen, Deutschland.

Rotalia ecuadorensis GALLOWAY & MORREY, 1929, Bull. Am. Pal., vol. 15, No. 55, p. 26, pl. 3, fig. 13. Oligocaen, Ecuador.

Rotalia ecuadorensis GALLOWAY & MORREY unterscheidet sich von *Rotalina umbonata* REUSS nur durch die S-förmige Krümmung der Ventralsuturen. Diese Krümmung ist aber bei den vorliegenden Exemplaren manchmal stark reduziert und fehlt gelegentlich ganz. Sie ist also kein konstantes Merkmal, so dass es vor-

zuziehen ist, *Eponides ecuadorensis* nur als Varietät von *Eponides umbonatus* gelten zu lassen.

Eine rezente Art, die wahrscheinlich mit *Eponides umbonatus* identisch ist, wurde von BRADY (1884, p. 665, pl. 95, fig. 11) als *Truncatulina tenera* beschrieben.

Durchmesser 0,77 mm, Dicke 0,65 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Sehr häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 35, pl. 7, fig. 6). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 62, pl. 11, fig. 4). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 36). – Dominikanische Republik: Oligocaen, Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 249, pl. 17, figs. 22–27). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 8; BERMUDEZ 1938, p. 93). Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 303; PALMER 1940/41, part 4, p. 195). – Mexiko: Eocaen (COLE 1928, p. 15, pl. 2, fig. 6; NUTTALL 1930, p. 287). Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 26, pl. 6, figs. 4, 5). – Venezuela: Eocaen (NUTTALL 1935, p. 129). Oligocaen (HEDBERG 1937, p. 679, pl. 91, fig. 22; FRANKLIN 1944, p. 316, pl. 47, fig. 5). Oligo-Miocaen (RENTZ 1948, p. 133, pl. 12, fig. 25). – Ecuador: Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 159, pl. 27, figs. 28, 29).

Genus *Osangularia* BROTZEN, 1940

Osangularia (Cribroparrella) mexicana (COLE)

(Taf. XXIV, Fig. 1)

Pulvinulinella culter (PARKER & JONES), var. *mexicana* COLE, 1927, p. 31, pl. 1, figs. 15, 16
Eocaen, Mexiko.

Neben der Mündung sind bei den meisten Exemplaren bis 8 zusätzliche Poren sichtbar. Diese Poren sind typisch für *Cribroparrella* TEN DAM (1948, Jour. Pal., vol. 22, p. 486) und werden hier als subgenerisches Unterscheidungsmerkmal betrachtet.

Durchmesser 1,2 mm, Dicke 0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, *Parrella mexicana*, p. 35, pl. 7, figs. 9, 10). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, *Pulvinulinella mexicana*, p. 63, pl. 11, fig. 5). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 37). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 273, pl. 21, figs. 1–3). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 21). Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 304). – Mexiko: Eocaen (COLE 1927, Originalbeschreibung; COLE 1928, p. 15; NUTTALL 1930, p. 293). Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 27). – Venezuela: Oligocaen (FRANKLIN 1944, p. 317, pl. 47, fig. 9; RENTZ 1948, *Pulvinulinella culter*, p. 155, pl. 9, fig. 6).

Genus *Nuttallides* FINLAY, 1939

Nuttallides trümpyi (NUTTALL)

(Taf. XXIV, Fig. 2, Textfig. 11, 12)

Eponides trümpyi NUTTALL, 1930, pp. 274, 287; pl. 24, figs. 9, 13, 14. Eocaen, Mexiko.

Nuttallides FINLAY (1939, p. 520), mit dem Genotypus *Eponides trümpyi* NUTTALL, unterscheidet sich von *Eponides* durch die gewinkelten Ventralsuturen und durch die Mündung, welche am oberen Ende parallel zur Peripherie erweitert ist und daher Anklänge an die Mündung von *Pulvinulinella* aufweist. Diese Unterschei-

ungsmerkmale gegenüber *Eponides* wurden bisher oft als ungenügend betrachtet (CUSHMAN 1948, p. 283; BERMUDEZ 1949, p. 249).

Im Verlaufe unserer Untersuchungen hat es sich aber gezeigt, dass die von FINLAY besonders betonten Gattungsmerkmale von *Nuttallides* auf Eigentümlichkeiten der Innenstruktur zurückzuführen sind, die der Autor nicht beobachtet hatte. Das obere Ende der Mündung und der charakteristische Winkel in der Ventralsutur sind die äusserlich sichtbaren Ansatzstellen eines inneren sekundären unvollständigen Septums. Die Lage dieser inneren Querwand ist auf den Textfiguren 11–13 dargestellt. Sie beginnt jeweils am obersten Ende der Mündung (a auf Textfig. 11).

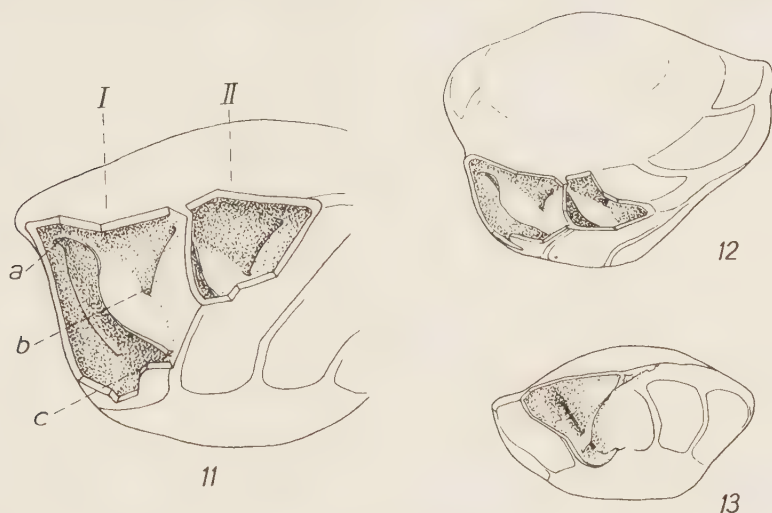


Fig. 11, 12. *Nuttallides trümpyi* (NUTTALL), Lok. S. 803.

Die zwei letzten Kammern sind aufgebrochen, um die Lage des inneren Septums zu zeigen.

Fig. 11. Seitenansicht, leicht schematisiert, $\times 90$.

Erläuterungen im Text. I = letzte Kammer, II = vorletzte Kammer.

Fig. 12. Dasselbe Exemplar, schräg von oben gesehen, $\times 60$.

Fig. 13. *Nuttallides trümpyi* (NUTTALL), linsenförmige Varietät. Lok. S. 210, $\times 60$. Die letzte Kammer ist ganz und das dazugehörige innere Septum teilweise abgebrochen. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Mündung der vorhergehenden Kammer durch das Septum in zwei Hälften getrennt wird.

Von hier aus zieht sie schräg nach unten und hinten gegen die Mündung der vorhergehenden Kammer. Sie ist an der Innenwand der Kammer angewachsen, berührt aber die Aussenwand nicht (s. Textfig. 12). Beim Punkt b (Textfig. 11) überbrückt die Querwand die Mündung der vorhergehenden Kammer und endet schliesslich an der ventralen Aussenwand an jener Stelle, wo die Suture den typischen Winkel bildet (c auf Textfig. 11). Die Querwand ist sehr dünn und zerbrechlich.

Auf Grund dieser Merkmale ist man berechtigt, *E. trümpyi* von den typischen *Eponides*-Formen abzutrennen. Dadurch wird die Gültigkeit des Genus *Nuttallides* FINLAY bestätigt. Um jeden Zweifel zu beseitigen, bemühten wir uns, zu Vergleichszwecken Originalmaterial aus Mexiko zu erhalten. Auf unsere Anfrage stellte uns freundlicherweise die Smithsonian Institution in Washington (USA.) leihweise zwei

Exemplare von *Eponides trümpyi* aus der Aragon-Formation (Mexiko) zur Verfügung. Diese Exemplare konnten leider nicht aufgebrochen werden. Sie zeigen aber bereits äusserlich die typischen *Nuttallides*-Merkmale. Besonders gut ist die Ansatzstelle der sekundären Wand an der scharf gekrümmten Stelle der Ventral-suturen erkennbar.

Die Frage der systematischen Stellung von *Nuttallides* muss hier offengelassen werden. FINLAY (1939, p. 532) rechnet *Nuttallides* zu den Rotallidae. Diese Lösung ist sicher nicht endgültig, aber beim gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse die einfachste und nächstliegende. *Nuttallides* hat gewiss enge Beziehungen zu GLAESSNERS Familie Ceratobuliminidae (GLAESSNER 1937a) und zur Familie Epistomini-dae nach BROTZEN (1942, pp. 35–39). Es lässt sich aber mit keinem der in diesen Familien zusammengefassten Genera identifizieren. Eine gewisse Ähnlichkeit in der Innenstruktur hat die von BROTZEN (1948, p. 127) untersuchte *Allomorphina halli* JENNINGS. Bei dieser Art sind wie bei *Nuttallides* die Kammern und die Foramina (= Mündungen der inneren Kammern) durch unvollständige Septen in zwei Hälften geteilt. Zwischen *Nuttallides* und *Asterigerina* vom Typus *A. carinata* D'ORB. (vgl. BRÖNNIMANN 1951b) ist keine nähere Verwandtschaft festzustellen. Hingegen wäre es möglich, dass eine Ähnlichkeit mit der Innenstruktur von Formen wie *Asterigerina crassaformis* CUSHMAN & SIEGFUS oder *A. cedarkeysensis* COLE besteht. Bei diesen *Asterigerina* alternieren die Dorsal- und Ventralkammern nicht, sondern sie stehen direkt übereinander. Auf solche Beziehungen hat bereits BERMUDEZ (1952, p. 66) aufmerksam gemacht. Er gibt jedoch keine Auskunft über den Innenaufbau dieser Formen und stellt *Nuttallides* auf Grund der Ähnlichkeit mit *Parrella* (= *Osangularia*) zu seiner Unterfamilie Epistomininae.

Die Variabilität von *Nuttallides trümpyi* ist nicht sehr gross. Der Umbilicalknopf ist manchmal nur klein oder kann sogar ganz fehlen. Ferner finden sich viele Übergangsformen zur unten beschriebenen Varietät.

Durchmesser 0,8 mm, Dicke 0,56 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Sehr häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 35, pl. 7, figs. 7, 8). – Dominikanische Republik: Eocaen (BERMUDEZ 1949, p. 249, pl. 17, figs. 16–18). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 8). – Mexiko: Eocaen (Originalbeschreibung).

Nuttallides trümpyi (NUTTALL), linsenförmige Varietät

(Taf. XXIV, Fig. 3; Textfig. 13)

Diese Varietät unterscheidet sich von der typischen Form durch den mehr bikonvexen, linsenförmigen Querschnitt, die schmalere Dorsalspirale und den sehr grossen Umbilicalknopf. Sie hat etwas mehr Kammern im letzten Umgang (8–13 statt 6–9 bei *N. trümpyi*).

Durchmesser 0,66 mm, Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Häufig.

Familie Cassidulinidae

Genus *Alabamina* TOULMIN, 1941

Alabamina dissonata (CUSHMAN & RENZ)

(Taf. XXIV, Fig. 4, Textfig. 14)

Pulvinulinella atlantisae CUSHMAN, var. *dissonata* CUSHMAN & RENZ, 1948, p. 35, pl. 7, figs. 11, 12. Eocaen, Trinidad.

Im Dünnschliff (Textfig. 14) sind die für *Alabamina* typischen Infundibula gut sichtbar.

Durchmesser 0,47 mm, Dicke 0,3 mm.



Fig. 14.

Alabamina dissonata (CUSHMAN & RENZ), Lok. S. 208.
Äquatorialschnitt, $\times 70$. Die feinpunktierten Partien
(Infundibula und Teile der Kammerwände) liegen et-
was unterhalb der Schnittebene. I = Infundibulum.

Vorkommen: Oceanic-Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (Originalbeschreibung).

Genus *Cassidulina* D'ORBIGNY, 1826

Cassidulina caudriae CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XXIV, Fig. 5)

Cassidulina caudriae CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 64, pl. 12, figs. 2, 3. Unteres Oligocaen, Trinidad.

Grösster Durchmesser 0,63 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Bath- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (Originalbeschreibung). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 38).

Cassidulina havanensis CUSHMAN & BERMUDEZ

(Taf. XXIV, Fig. 6)

Cassidulina havanensis CUSHMAN & BERMUDEZ, 1936, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 12, p. 36, pl. 6, fig. 11. Eocaen, Cuba.

Durchmesser 0,6 mm, Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I, III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 64, pl. 11, fig. 7). – Kuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38. 1. Teil, p. 343).

Cassidulina subglobosa BRADY

(Taf. XXIV, Fig. 7)

Cassidulina subglobosa BRADY, 1884, p. 430, pl. 54, fig. 17. Rezent.

Grösster Durchmesser 0,62 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 63, pl. 12, fig. 1). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 38, pl. 8, fig. 2). Dominikanische Republik: Oligocaen, Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 269, pl. 20, figs. 1–3). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ

1937/38, 1. Teil, p. 344). Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 306; PALMER 1940/41, part 5, p. 282). – Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 28). Venezuela: Oligocaen (HEDBERG 1937, p. 680, pl. 92, fig. 5). Oligo-Miocaen (RENZ 1948, p. 125, pl. 9, figs. 11, 12).

Cassidulina subglobosa BRADY, var. *horizontalis* CUSHMAN & RENZ

(Taf. XXIV, Fig. 8)

Cassidulina subglobosa BRADY, var. *horizontalis* CUSHMAN & RENZ, 1941, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 17, p. 26, pl. 4, fig. 8. Oberes Oligocaen, Venezuela.

Die Suturen sind im Gegensatz zu *C. subglobosa* nicht vertieft und bilden zu einander sehr spitze Winkel.

Grösster Durchmesser 0,62 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Bath- und Codrington-College-Schichten. Häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I bis III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 63, pl. 11, fig. 9). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 38). – Venezuela: Oligo-Miocaen (RENZ 1948, p. 126, pl. 9, fig. 14).

Familie Chilostomellidae

Genus *Chilostomelloides* CUSHMAN, 1926

Chilostomelloides ovicula NUTTALL

(Taf. XXIV, Fig. 9)

Chilostomelloides ovicula NUTTALL, 1928, p. 78, pl. 3, figs. 20, 21. Tertiär, Trinidad.

Länge 1,0 mm, Durchmesser 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Eocaen, Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 38, pl. 7, figs. 13, 14). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 66, pl. 12, fig. 7). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 39). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 275). – Venezuela: Oberes Eocaen (NUTTALL 1935, p. 130).

Genus *Pullenia* PARKER & JONES, 1862

Pullenia bulloides (D'ORBIGNY)

(Taf. XXIV, Fig. 10)

Nonionina bulloides D'ORBIGNY, 1826, Ann. Sci. Nat., vol. 7, p. 293.

– D'ORBIGNY, 1846, For. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 107, pl. 5, figs. 9, 10. Tertiär, Österreich.

Nonionina sphaeroides D'ORBIGNY, 1826, Ann. Sci. Nat., vol. 7, p. 293; Modèles, 1826, n° 43.

Durchmesser 0,43 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 38, pl. 7, fig. 15). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 66, pl. 12, fig. 10). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 39). – Dominikanische Republik: Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 276, pl. 21, figs. 28, 29). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 21). Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 309). – Mexiko: Eocaen (NUTTALL 1930, p. 289). Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 28).

Venezuela: Oligo-Miocaen (RENZ 1948, p. 154, pl. 10, fig. 2).

Pullenia duplicata STAINFORTH

(Taf. XXIV, Fig. 11)

Pullenia compressiuscula CUSHMAN & TODD (non REUSS), 1943, Contr. Cushman Lab. For. Res., vol. 19, p. 12, pl. 2, figs. 6–13.*Pullenia duplicata* STAINFORTH, 1949, Journ. Pal., vol. 23, p. 436. 1950, Jour. Pal., vol. 24, p. 502. Oligocaen, Deutschland.

Durchmesser 0,72 mm, Dicke 0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Mount Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Eocaen, Navel- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 38, pl. 7, fig. 16). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 66, pl. 12, fig. 8). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 39). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 160, pl. 28, fig. 3).

Pullenia quinqueloba (REUSS)

(Taf. XXIV, Fig. 12, 13)

Nonionina quinqueloba REUSS, 1851, Zeitschr. Deut. Geol. Ges., vol. 3, p. 71, pl. 5, fig. 31. Oligocaen, Deutschland.1–6½ Kammern im letzten Umgang. Die Kammern sind oft sehr stark, gelegentlich aber auch fast gar nicht aufgebläht. Es besteht ein kontinuierlicher Übergang zu *P. duplicata*.

Durchmesser 0,66 mm, Dicke 0,4–0,45 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 66, pl. 12, fig. 9). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 40). – Dominikanische Republik: Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 276, pl. 21, figs. 32, 33). – Cuba: Oberes Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 21). Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 309; PALMER 1940/41, part 5, p. 284). – Mexiko: Eocaen (COLE 1927, p. 32, pl. 5, fig. 15; NUTTALL 1930, p. 289). Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 28).

Pullenia riveroi BERMUDEZ

(Taf. XXIV, Fig. 14)

Pullenia riveroi BERMUDEZ, 1939, Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., vol. 13, p. 11, pl. 2, figs. 1–6. Rezent.

Die Suturalporen sind meist nur in der letzten Sutur deutlich erkennbar.

Durchmesser 0,6 mm, Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Sehr selten. – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 276, pl. 21, figs. 30, 31).

Pullenia trinitatis CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XXIV, Fig. 15)

Pullenia trinitatis CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 66, pl. 12, fig. 11. Unteres Oligocaen, Trinidad.Diese Art unterscheidet sich von *P. quinqueloba* durch die flachere Gestalt, die etwas breiteren, glasigen Suturen und den stärker vertieften Umbilicus.

Durchmesser 0,75 mm, Dicke 0,35 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Selten. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I, III (Originalbeschreibung). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 40).

Genus *Sphaeroidina* D'ORBIGNY, 1826

Sphaeroidina bulloides D'ORBIGNY

(Taf. XXIV, Fig. 16)

Sphaeroidina bulloides D'ORBIGNY, 1826, Ann. Sci. Nat., vol. 7, p. 267; Modèles, n° 65.

— — BRADY, 1884, p. 620, pl. 84, figs. 1–7. Rezent.

Durchmesser 0,53 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Sehr selten. — Trinidad: Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 40). — Dominikanische Republik: Oligocaen, Miocaen (BERMUDEZ 1949, p. 277, pl. 21, figs. 34–38). — Cuba: Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 309; PALMER 1940/41, part 5, p. 284). — Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 29).

Familie Globigerinidae

In zwei Arbeiten (1950, 1951b) hat H. BOLLI darauf aufmerksam gemacht, dass manche Vertreter der Globigerinidae und der Globorotaliidae eine bestimmte Windungsrichtung bevorzugen. Die Ergebnisse BOLLIS konnten hier bestätigt werden, soweit sie die auf Barbados vorkommenden Arten betreffen.

Wo bei den Globigerinidae und bei den Globorotaliidae das Verhältnis der linksgewundenen zu den rechtsgewundenen Exemplaren von 1:1 wesentlich abweicht, wird dies im Text vermerkt.

Genus *Globigerina* D'ORBIGNY, 1826

Globigerina bulloides D'ORBIGNY

(Taf. XXV, Fig. 1–4)

Globigerina bulloides D'ORBIGNY, 1826, Ann. Sci. Nat., vol. 7, p. 277; Modèles, n°s 17, 76. Rezent.

Die typischen Exemplare (Taf. XXV, Fig. 1) stimmen gut überein mit Abbildungen von Topotypen aus Rimini (Italien) (CUSHMAN 1941, p. 38, pl. 10, figs. 3–7; LYS 1949, No. 232) und mit den Modellen von D'ORBIGNY (n°s 17, 76). Die Dorsal-seite ist meist flach, gelegentlich aber auch hoch und zugespitzt (Taf. XXV, Fig. 4). Ein Umbilicalkammerchen mit feinporöser Wand ist sehr oft vorhanden (Taf. XXV, Fig. 3).

Durchmesser 0,6–0,75 mm, Höhe 0,42–0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr häufig. — Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 68, pl. 13, fig. 4). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 11). — Cuba: Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 310; PALMER 1940/41, part 5, p. 285). — Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 29, pl. 6, figs. 13–15). — Venezuela: Oligocaen (FRANKLIN 1944, p. 317, pl. 48, fig. 4). — Ecuador: Oberes Eocaen bis Mittleres Oligocaen (STAINFORTH 1948a, p. 118, pl. 25, fig. 14, 15).

Globigerina cf. concinna REUSS

(Taf. XXV, Fig. 5)

Globigerina concinna REUSS, 1850, Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., Bd. 1, p. 373, pl. 47, fig. 8. Tertiär, Österreich.

Globigerina cf. concinna CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 67, pl. 13, fig. 1. STAINFORTH 1948a, p. 118, pl. 25, figs. 19–21.

STAINFORTH (1948a, p. 119) hat darauf hingewiesen, dass diese westindische Form von den durch CUSHMAN (1946, p. 20, pl. 4, figs. 11–13) abgebildeten Topotypen von *G. concinna* REUSS etwas verschieden ist. Die Unterschiede sind jedoch sehr geringfügig und scheinen vor allem darin zu liegen, dass bei der typischen *G. concinna* die Grössenzunahme der letzten Kammern etwas stärker ist.

Durchmesser 0,5 mm, Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Sehr häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 67, pl. 13, fig. 1). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 40). – Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, p. 29, pl. 6, figs. 9–11). – Venezuela: Oligocaen (FRANKLIN 1944, p. 317, pl. 48, fig. 5). – Ecuador: Oberes Eocaen bis Unteres Mitteloilogaen (STAINFORTH 1948a, p. 118, pl. 25, figs. 19–21).

Globigerina conglomerata SCHWAGER

(Taf. XXV, Fig. 6–9, Textfig. 15)

Globigerina conglomerata SCHWAGER, 1866, Novara-Exped., Geol. Theil, vol. 2, p. 255, pl. 7, fig. 113. Tertiär, Kar Nikobar, Indien.

Die Höhe und die Rundung der Kammern variiert etwas. Der Umbilicus ist offen, oft aber durch eine kleine Umbilicalkammer teilweise verdeckt (Taf. XXV, Fig. 7, 8).

Durchmesser 0,6–0,8 mm, Höhe 0,55–0,65 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Sehr häufig. – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 278, pl. 21, figs. 41, 42). – Cuba: Oberes Oligocaen (PALMER 1940/41, part 5, p. 285). – Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, *Globigerina* cf. *apertura* CUSHMAN, p. 29, pl. 8, figs. 1–3).



Fig. 15. *Globigerina conglomerata* SCHWAGER, Lok. S. P. 206. Axialschnitt, $\times 55$.

Fig. 16. *Globigerina dissimilis* CUSHMAN & BERMUDEZ, Lok. S. P. 206. Axialschnitt, $\times 70$.

Fig. 17. *Globigerina venezuelana* HEDBERG, Lok. S. P. 206. Axialschnitt, $\times 55$.

Globigerina dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ

(Taf. XXV, Fig. 10, Textfig. 16)

Globigerina dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ, 1937, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 13, p. 25, pl. 3, figs. 4–6. Oberes Eocaen, Cuba.

Die grosse Mehrzahl der Exemplare ist rechts gewunden. Dies entspricht den Beobachtungen von BOLLI (1951b) an Exemplaren aus Trinidad.

Im Dünnschliff ist *G. dissimilis* durch die grob poröse Wand leicht von den anderen *Globigerina*-Arten zu unterscheiden (Textfig. 16).

Durchmesser 0,6 mm, Höhe 0,53 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 68, pl. 13, fig. 2). – Dominikanische Republik: Mittleres Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 279, pl. 21, fig. 47). – Ecuador: Oberes Eocaen bis Mittleres Oligocaen (STAINFORTH 1948a, p. 119, pl. 25, figs. 29–31).

Globigerina eocaena GÜMBEL

(Taf. XXV, Fig. 11)

Globigerina eocaena GÜMBEL, 1868, Abh. K. Bayer. Akad. Wiss., Math.-phys. Cl., Bd. 10, Abt. 2, p. 662, pl. 2, fig. 109. Eocaen, Deutschland.

Die Schale ist grobporig wie bei *G. dissimilis*, die Kammern sind aber viel kugelig. Gelegentlich kommt auch ein Umbilicalkammerchen mit sehr feinporöser Wand vor.

Durchmesser 0,6 mm, Höhe 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount Hillaby-Schichten. Selten. – Mexiko: Oberes Eocaen (COLE 1928, p. 17, pl. 1, fig. 20).

Globigerina venezuelana HEDBERG

(Taf. XXV, Fig. 12, 13, Textfig. 17)

Globigerina venezuelana HEDBERG, 1937, p. 681, pl. 92, fig. 7. Oligocaen, Venezuela.

G. venezuelana unterscheidet sich von *G. conglomerata* durch den fast ganz geschlossenen Umbilicus und durch die höckerige Schalenoberfläche in der Umbilicalgegend. Auch sind die Kammern meist weniger stark aufgebläht.

Im Gegensatz zur Originalbeschreibung haben die vorliegenden Exemplare meist nur drei Kammern pro Umgang. Entsprechende Beobachtungen liegen aus Trinidad vor. Auch dort besitzen nach CUSHMAN & STAINFORTH (1945, p. 67) die unteroligocaenen Formen nur drei Kammern im letzten Umgang, während es bei den mittel- und ober-oligocaenen deren vier sind.

Durchmesser 0,6–0,75 mm, Höhe 0,55–0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 67, pl. 12, fig. 13). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 40). – Dominikanische Republik: Oberes Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 280, pl. 21, figs. 39, 40). – Cuba: Oberes Oligocaen (PALMER 1940/41, part 5, p. 286). – Venezuela: Oligocaen (Originalbeschreibung). – Ecuador: Unteres Oligocaen bis Mittleres Miocaen (STAINFORTH 1948a, p. 119, pl. 25, figs. 26–28).

Genus *Globigerinoides* CUSHMAN, 1927

Globigerinoides index FINLAY

(Taf. XXV, Fig. 14)

Globigerinoides index FINLAY, 1939, Trans. Roy. Soc. New Zealand, vol. 69, p. 125, pl. 14, figs. 85 bis 88. Mittleres Eocaen, Neuseeland.

Globigerinoides semiinvolutus KELJZER, 1945, p. 206, pl. 4, fig. 58. Oberes Eocaen, Cuba.

Durchmesser 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-Schichten. Selten.

Globigerinoides mexicana (CUSHMAN)

(Taf. XXV, Fig. 15–19, Textfig. 18, 19)

Globigerina mexicana CUSHMAN, 1925, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 1, p. 6, pl. 1, fig. 8. Oberes Eocaen, Mexiko.

Wenn man die Vertreter dieser Art im Profil stratigraphisch von unten nach oben verfolgt, so erkennt man einige charakteristische Veränderungen:

1. Eine Tendenz, die vollkommene Kugelgestalt zu erreichen. In den stratigraphisch tiefsten Proben sind die einzelnen Kammern noch leicht aufgebläht und durch deutlich vertiefte Suturen getrennt (Taf. XXV, Fig. 15, 16). Gegen oben verflachen sich die Umrisse (Taf. XXV, Fig. 17) und schliesslich wird die Form ganz kugelig (Taf. XXV, Fig. 18, 19).

2. Die Zahl der Mündungen nimmt zu. Sie liegen in den Suturen, vor allem an den Berührungspunkten von drei Kammern.

3. Die zuletzt gebildete Kammer wird immer grösser und nimmt bei kugeligen Exemplaren meist mehr als die Hälfte der Oberfläche ein.

Nachdem sie die Kugelform erreicht hat, verschwindet *G. mexicana* plötzlich. Die kugeligen Endformen haben grosse Ähnlichkeit mit der oberoligocaenen *Orbulina suturalis* BRÖNNIMANN (1951a). Es scheint hier eine Konvergenzerscheinung zur Entwicklung von *Orbulina* im Oligocaen von Trinidad vorzuliegen.

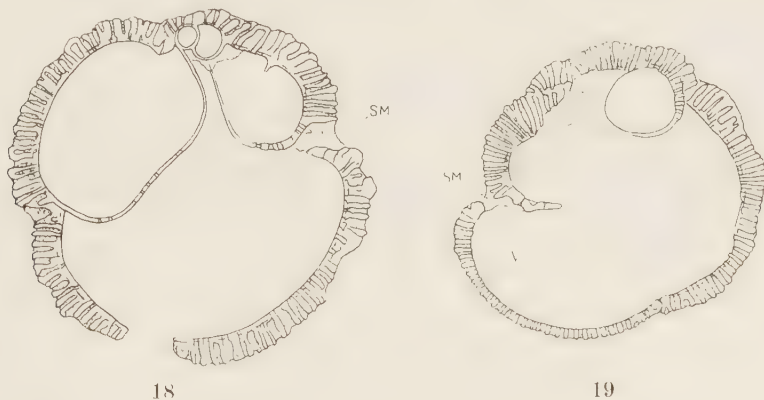


Fig. 18, 19. *Globigerinoides mexicana* (CUSHMAN), Lok. S. 204. Axialschnitte, $\times 80$. Auf beiden Figuren sind die Suturalmündungen (SM) erkennbar. Der Schnitt auf Fig. 19 geht durch die ventrale Umbilicalkammer (V).

G. mexicana bildet in der Regel über dem Umbilicus eine dünnwandige, feiner perforierte Kammer aus. Textfig. 19 zeigt diese Kammer im Dünnschliff. Sie scheint das Wachstum abzuschliessen und kommt bei verschiedenen Arten von *Globigerina* häufig vor (besonders charakteristisch bei *G. dissimilis*, aber auch bei *G. conglomerata*, *G. bulloides* und *G. venezuelana*). Manchmal bilden sich auch über den Suturalmündungen kleine Kämmerchen. Exemplare mit diesen Kämmerchen entsprechen genau der Form, die BRÖNNIMANN (1952b) als *Globigerinatheka barri* aus dem Ober-Eocaen von Trinidad beschrieben hat (Taf. XXV, Fig. 16). Leider enthält die Originalbeschreibung von *Globigerinatheka* keine Angaben über die Beziehungen zur *Globigerinoides-mexicana*-Gruppe. Auf eine spezifische oder gar generische Abtrennung der vorliegenden *Globigerinatheka*-artigen Exemplare von *G. mexicana* kann jedenfalls verzichtet werden.

Bei einigen wenigen Exemplaren (Taf. XXV, Fig. 19) können die Suturen von schlauchförmigen Kammern überdeckt sein. Dies ist eine Konvergenz mit der mittel- bis ober-oligocänen *Globigerinatella insueta* CUSHMAN & STAINFORTH. *Globigerinatella* kommt in der Oceanic Formation nicht vor, ist aber in den oberoligocänen Globigerinenmergeln von Barbados gefunden worden (STAINFORTH 1948a, p. 120; STAINFORTH 1948b, p. 1328).

Im Dünnschliff (Textfig. 18) erkennt man die im Vergleich zur Aussenwand sehr dünnen Septen.

Es wurden nur rechtsgewundene Exemplare gefunden.

Durchmesser 0,6–0,7 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Mount-Hillaby-Schichten. Sehr häufig. Dominikanische Republik: Oberes Eocaen (BERMUDEZ 1949, p. 279, pl. 21, fig. 44). – Cuba: Oberes Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 10). – Mexiko: Mittleres und Oberes Eocaen (COLE 1928, p. 18, pl. 2, fig. 11; NUTTALL 1930, p. 274).

Genus *Hastigerinella* CUSHMAN, 1927

Hastigerinella eocanica NUTTALL

(Taf. XXVI, Fig. 1)

Hastigerinella eocanica NUTTALL, 1928, Jour. Pal., vol. 2, p. 376, pl. 50, figs. 9–11. Oberes Eocaen, Mexiko.

Grösster Durchmesser 1,2 mm, Dicke 0,25 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-Schichten. Sehr selten. – Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 38, pl. 7, fig. 17). – Ecuador: Oberes Mittel- und Ober-Eocaen (STAINFORTH 1948a, p. 116, pl. 26, fig. 18, 19). – Die aus dem Oligocaen gemeldeten Vertreter von *H. eocanica* sind vielleicht in die Nähe von *Globigerina grimsdalei* KEIJZER zu stellen (vgl. GRIMSDALE 1951, p. 467).

Genus *Sphaeroidinella* CUSHMAN, 1927

Sphaeroidinella senni n. sp.

(Taf. XXVI, Fig. 2–4, Textfig. 20)

Schale kugelig. Kammern trochospiral angeordnet, 3–4 im letzten Umgang, leicht aufgebläht. Suturen im letzten Umgang leicht vertieft, auf der Dorsalseite oft kaum sichtbar, auf der Ventralseite meist tief gespalten. Wand fein perforiert, auf der Dorsalseite glänzend, auf der Ventralseite längs den Suturen höckerig. Mündung im Umbilicus, durch höckerige Auswüchse der ventralen Kammerränder verdeckt.

Die Höhe der dorsalen Spirale ist variabel. Gelegentlich ist sie sehr niedrig wie bei *S. rutschi* CUSHMAN & RENZ (Taf. XXVI, Fig. 3), meist ist sie aber deutlich erhöht (siehe Taf. XXVI, Fig. 2, besonders aber Fig. 4).

Sphaeroidinella senni unterscheidet sich von der miocänen *S. rutschi* CUSHMAN & RENZ durch die höhere Dorsalspirale und durch die feinere Wandperforation. Sie hat dadurch grosse Ähnlichkeit mit *Globigerina*, aber die zackigen und meist schlitzförmig gespaltenen Ventraluturen sind typisch für *Sphaeroidinella*.

Holotyp aus der Oceanic Formation, Untere Mount-Hillaby-Schichten, Oberstes Mittel-Eocaen. Lokalität S. 209: "Section on eastern slope of Mount Hillaby, at steep cliff on the left bank of upper Mount Hillaby River. Greenish marl", zitiert

aus dem Fundortkatalog von A. SENN. Deponiert im Naturhistorischen Museum Basel.

Durchmesser: Holotyp 0,42 mm, Paratypoide 0,4 mm; Höhe: Holotyp 0,35 mm, Paratypoide 0,32–0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Sehr häufig.



Fig. 20.

Sphaeroidinella senni n. sp.,
Lok. S. 204. Axialschnitt, $\times 125$.

Familie Hantkeninidae

Genus *Hantkenina* CUSHMAN, 1924

BRÖNNIMANN (1950b) beschreibt aus der Oceanic Formation von Barbados acht Arten von *Hantkenina*. Von diesen acht Arten wurden im vorliegenden Material nur drei in gut erhaltenem Zustand gefunden. Ferner liegt je ein schlecht erhaltenes Exemplar vor von *H. mexicana* CUSHMAN (aus den Unteren Mount-Hillaby-Schichten) und von *Hantkenina* (*Sporohantkenina*) sp. ind. (aus den Oberen Mount-Hillaby-Schichten).

Die stratigraphische Verbreitung der hier beschriebenen *Hantkenina*-Arten stimmt im allgemeinen gut mit BRÖNNIMANN'S Tabelle (1950b, p. 404) überein. Allerdings scheint es, dass *H. alabamensis* nur im unteren Teil des Ober-Eocaens vorkommt und dann von *H. suprasuturalis* abgelöst wird. Diese fehlt im untersten Obereocaen. BRÖNNIMANN hat angenommen, dass die beiden Arten durch das ganze Obereocaen durchgehen.

Hantkenina longispina CUSHMAN

(Taf. XXVI, Fig. 5)

Hantkenina longispina CUSHMAN, 1924, Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 66, Art. 30, p. 2, pl. 2, fig. 1. Oberes Eocaen, Mexiko.

Durchmesser (ohne Stacheln) 0,62 mm, Dicke 0,18 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Mount-Hillaby-Schichten. Selten (vgl. auch BRÖNNIMANN 1950b, pp. 404, 411; pl. 55, fig. 16). – Trinidad: Eocaen, Navet-Formation, ? San Fernando Group (BRÖNNIMANN 1950b, pp. 402, 411; pl. 55, figs. 11–13, 15). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1938, p. 94). – Mexiko: Eocaen (COLE 1927, p. 24, pl. 4, fig. 7; NUTTALL 1930, pp. 272, 284).

Hantkenina alabamensis CUSHMAN

(Taf. XXVI, Fig. 6)

Hantkenina alabamensis CUSHMAN, 1924, Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 66, Art. 30, p. 3, textfig. 1; pl. 1, figs. 1–6; pl. 2, fig. 5. Oberes Eocaen, Alabama, USA.

Durchmesser (ohne Stacheln) 0,54 mm, Dicke 0,12 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-Schichten. Selten (vgl. auch BRÖNNIMANN 1950b, pp. 401, 414; pl. 56, figs. 10, 14, 15). – Trinidad:

Oberes Eocaen, San Fernando Group (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 39, pl. 7, fig. 23; BRÖNNIMANN 1950b, pp. 402, 414, pl. 56, fig. 16). – Kuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 2. Teil, p. 13. BERMUDEZ 1938, p. 94). – Mexiko: Oberes Eocaen (COLE 1928, p. 11). – Panama: Oberes Eocaen (CORYELL & EMBICH 1937, p. 299, pl. 43, fig. 10). – Ecuador: Oberes Eocaen (STAINFORTH 1948a, p. 127, pl. 25, fig. 3; CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 161, pl. 28, fig. 9).

Hantkenina suprasuturalis BRÖNNIMANN

(Taf. XXVI, Fig. 7)

Hantkenina suprasuturalis BRÖNNIMANN, 1950b, p. 416, pl. 56, figs. 12, 13. Oberes Eocaen, Barbados.

Durchmesser (ohne Stacheln) 0,8 mm, Dicke 0,28 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-Schichten. Ziemlich häufig (vgl. auch BRÖNNIMANN 1950b, pp. 404, 416; pl. 56, fig. 13). – Trinidad: Oberes Eocaen, San Fernando Group (BRÖNNIMANN 1950b, pp. 402, 416; pl. 56, fig. 12). – *H. suprasuturalis* hat sicher eine weitere Verbreitung, ist aber anscheinend bisher mit *H. alabamensis* zusammengefasst worden.

Familie Globorotaliidae

Genus *Globorotalia* CUSHMAN, 1927

Globorotalia centralis CUSHMAN & BERMUDEZ

(Taf. XXVI, Fig. 8, 9, Textfig. 21)

Globorotalia centralis CUSHMAN & BERMUDEZ, 1937, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 13, p. 26 pl. 2, figs. 62–65. Eocaen, Cuba.

Die Exemplare aus dem untersten Teil der Oceanic Formation sind im Querschnitt *Globigerina*-artig gerundet (Taf. XXVI, Fig. 8). Weiter oben (Obere Mount-Hillaby-Schichten) wird die Form immer mehr plankonvex (Taf. XXVI, Fig. 9).

Die linksgewundenen Exemplare überwiegen über die rechtsgewundenen etwa im Verhältnis 5:1.

Durchmesser 0,6–0,7 mm, Dicke 0,5–0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Ziemlich häufig. – Dominikanische Republik: Mittel-Eocaen (BERMUDEZ 1949, p. 284, pl. 22, figs. 30–32). – Cuba: Mittel-Eocaen bis Unteres Ober-Eocaen (BERMUDEZ 1938, p. 93; CUSHMAN & BERMUDEZ 1949, p. 44, pl. 8, figs. 19–21). – Mexiko: Mittleres Eocaen (COLE 1927, *Globigerina inflata* D'ORB., p. 33, pl. 4, fig. 19; NUTTALL 1930, p. 274). – Venezuela: Oberes Eocaen (NUTTALL 1935, *Globigerina inflata* D'ORB., p. 130). – Ecuador: Oberes Eocaen bis Mittleres Oligocaen (STAINFORTH 1948a, p. 118, pl. 26, figs. 27–29). Die Figuren stellen eine oligocaene Varietät mit aufgeblähten Kammern dar. Diese Form scheint aber eine echte *Globigerina* zu sein und sollte von *Globorotalia centralis* abgetrennt werden (GRIMSDALE 1951, p. 470). *G. centralis* wäre demzufolge auch in Ecuador auf das Eocaen beschränkt.

Globorotalia crassata (CUSHMAN)

(Taf. XXVI, Fig. 10, 11, Textfig. 22)

Pulvinulina crassata CUSHMAN, 1925, Bull. Am. Ass. Petr. Geol., vol. 9, p. 300, pl. 7, fig. 4. Eocaen, Mexiko.

Die beiden abgebildeten Exemplare sind Extremformen. Zwischen der hohen konischen (Taf. XXVI, Fig. 10) und der flachen Form (Taf. XXVI, Fig. 11) findet man alle Übergänge.

Fast alle vorliegenden Exemplare sind linksgewunden.

Durchmesser 0,47 mm, Dicke 0,27–0,32 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Mount-Hillaby-Schichten. Sehr häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 40, pl. 8, figs. 5, 6). – Cuba: ? Oberes Unter-, ? Mittel- und Unteres Ober-Eocaen (CUSHMAN & BERMUDEZ 1949, p. 37, pl. 7, figs. 4–6). – Mexiko: Unteres und Mittleres Eocaen (COLE 1927, p. 34, pl. 1, figs. 7, 8; NUTTALL 1930, p. 288).

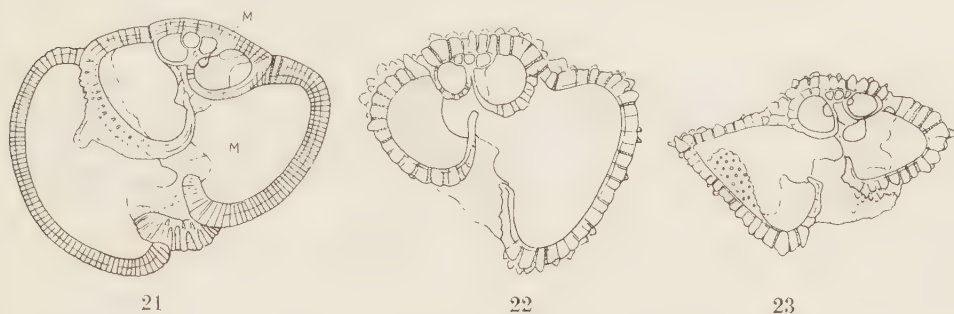


Fig. 21. *Globorotalia centralis* CUSHMAN & BERMUDEZ, Lok. S. 225. Axialschnitt, $\times 80$.

Fig. 22. *Globorotalia crassata* (CUSHMAN), Lok. S. 427. Axialschnitt, $\times 110$.

Fig. 23. *Globorotalia spinulosa* CUSHMAN, Lok. S. 427. Axialschnitt, $\times 110$.

Die Mündungen der inneren Umgänge sind gut erkennbar.

Globorotalia crassula CUSHMAN & R. E. STEWART

(Taf. XXVI, Fig. 12)

Pulvinulina crassa BRADY, 1884, p. 694, pl. 103, figs. 11, 12 (non *Rotalina crassa* D'ORBIGNY).
Rezent.

Globorotalia crassula CUSHMAN & R. E. STEWART, 1930, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., vol. 6, p. 77, pl. 7, fig. 1. Pliocaen, Kalifornien.

Vier Kammern im letzten Umgang. Dorsalseite flach. Peripherie an den letzten Kammern scharf, sonst leicht gerundet. Schalenoberfläche höckerig, besonders in der Nähe des Umbilicus.

Die vorliegenden Exemplare lassen sich mit keiner aus dem Eocaen bekannten *Globorotalia*-Art identifizieren. Sie stimmen aber mit den Abbildungen von BRADY (s. Synonymie) sehr gut überein. Ohne rezentem Vergleichsmaterial lässt es sich nicht eindeutig entscheiden, ob es sich hierbei um eine bisher unbeschriebene Art handelt.

Sehr ähnlich ist die paleocaene *Globorotalia crassata* var. *aequa* CUSHMAN & RENZ. Diese hat aber mehr vorspringende und etwas breitere Kammern, die auf der Dorsalseite halbkreisförmig sind.

Durchmesser 0,4 mm, Dicke 0,28 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Mount-Hillaby-Schichten. Ziemlich häufig.

Globorotalia spinulosa CUSHMAN

(Taf. XXVI, Fig. 13, Textfig. 23)

Globorotalia spinulosa CUSHMAN, 1927, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 3, p. 114, pl. 23, fig. 4. Oberes Eocaen, Mexiko.

Fast alle Exemplare sind rechts gewunden.

Durchmesser 0,42 mm, Dicke 0,25 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Untere Mount-Hillaby-Schichten. Ziemlich häufig. – Cuba: Unteres Eocaen (CUSHMAN & BERMUDEZ 1949, p. 40, pl. 8, figs. 1–3). – Mexiko: Unteres und Mittleres Eocaen (COLE 1927, p. 34, pl. 2, fig. 9; NUTTALL 1930, p. 288). – Venezuela: Oligocaen (FRANKLIN 1944, p. 318, pl. 48, fig. 8).

Familie Anomalinidae

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Anomalinidae untereinander und zu den übrigen rotaloiden Foraminiferen sind ein in der letzten Zeit viel diskutiertes Problem. Die Schwierigkeiten zeigen sich schon dann, wenn man die Ausdrücke „dorsal“ und „ventral“ konsequent anzuwenden versucht. Im nachfolgenden Text werden die Bezeichnungen von CUSHMAN (Foraminifera, 4. Aufl., 1948) verwendet. Bei der Anwendung dieser Bezeichnungen stösst man aber besonders bei Übergangsformen zwischen *Anomalina* und *Cibicides* auf Schwierigkeiten. Wenn eine solche Form von *Cibicides* zu *Anomalina* versetzt wird (oder umgekehrt), müssen die Ausdrücke dorsal und ventral vertauscht werden.

Die Systematik der Rotaliformes von BROTZEN (1942) liefert nach unserer Ansicht eine gute Basis zur Beseitigung dieser Schwierigkeiten. Allerdings sind seine Bezeichnungen Spiral- und Nabel-Seite besonders für die Anomalinidae sehr unglücklich. Es ist vielleicht besser, neutrale Ausdrücke wie Dorsal- und Ventral-Seite beizubehalten, weil sie unabhängig von der Schalenmorphologie sind. In der genannten Arbeit (1942) kommt BROTZEN zum Schluss, dass die Dorsalseite (im Sinne von CUSHMAN) bei *Cibicides*, *Planulina* und *Laticarinina* der Ventralseite (nach CUSHMAN) bei *Anomalina* und bei den Rotaliidae entspricht. Diese Ansicht wird durch die Lage der Mündungen in den inneren Umgängen (= Foramina) bei *Anomalina*, *Cibicides* und *Planulina* bestätigt (vgl. die Textfiguren 24, 26 und 27, p. 400, 403). Die Foramina liegen bei allen drei Formen auf der Nabelseite (im Sinne von BROTZEN) wie bei *Gyroidina* (vgl. Textfig. 10, p. 382).

HOFKER (1951a, b) hat kürzlich eine neue Foraminiferen-Systematik veröffentlicht, die auf detaillierten Studien der Innenstruktur und auf einer neuen Interpretation der Mündungsformen und Poren beruht. Auf Grund der Form der Mündung und der Mündungslippen kommt er (1951a, p. 332ff.) zum Schluss, dass *Cibicides* (inkl. *Anomalina* und *Planulina*) von *Parrella* abzuleiten sei, und verwirft die Auffassungen von BROTZEN. Unsere Untersuchungen haben aber keine Anhaltspunkte geliefert, die für die Ansicht HOFKERS sprechen würden. Andererseits zeigen gerade einige Abbildungen von HOFKER (1951a, figs. 237j, 239h, 241d, 241, 246f, 250g) in den inneren Umgängen von *Cibicides* die gleichen Mündungsverhältnisse, wie wir sie am vorliegenden Material feststellen konnten und die uns veranlassen haben, die Interpretation BROTZENS vorzuziehen.

Genus *Anomalina* D'ORBIGNY, 1826

BROTZEN (1942) schlägt vor, das Genus *Anomalina* auf Formen ohne Umbilicalmündung zu beschränken, und stellt für die Formen mit Umbilicalmündung das neue Genus *Anomalinoides* auf. Diese Frage erscheint uns allerdings noch nicht abgeklärt, da die Länge der Mündungsspalte auf der Originalabbildung von *Anomalina punctulata* D'ORB. nicht genau festgestellt werden kann. Die Photographie der Typexemplare im Fichier Alcide d'Orbigny (LYS 1949) ist leider nicht sehr auf-

schlussreich. Wir verwenden daher hier die Bezeichnung *Anomalina* wie die meisten übrigen Autoren auch für die Formen, deren Mündung sich bis in den Umbilicus ausdehnt.

Anomalina alazanensis NUTTALL, var. *spissiformis* CUSHMAN & STAINFORTH
(Taf. XXVI, Fig. 14)

Anomalina alazanensis NUTTALL, var. *spissiformis* CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 71, pl. 14, fig. 5. Oberes Oligocaen, Trinidad.

Durchmesser 0,8 mm, Dicke 0,33 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 41, pl. 8, figs. 15, 16). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (Originalbeschreibung). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 42). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 162, pl. 28, fig. 6).

Anomalina badenensis D'ORBIGNY

(Taf. XXVI, Fig. 16, 17)

Anomalina badenensis D'ORBIGNY, 1846, For. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 171, pl. 9, figs. 1–3. Tertiär, Österreich.

Die beiden abgebildeten Exemplare sind Extremformen. Die mehr oder weniger planispiralen Exemplare (Taf. XXVI, Fig. 17) sind typisch für die Codrington-College-Schichten. Sie haben eine grosse Ähnlichkeit mit einer Abbildung von *A. grosserugosa* (GÜMBEL) in BRADYS Challenger-Bericht (1884, pl. 94, fig. 4). Die Exemplare mit stark gewölbter, evoluter Dorsalseite (Taf. XXVI, Fig. 16) sind fast ganz auf die Mount-Hillaby-Schichten beschränkt. Mit den unteroligocaenen, fast planispiralen Exemplaren sind sie durch Übergangsformen eng verbunden.

Die Wandperforationen sind auf der Ventralseite viel dichter als auf der Dorsalseite.

Durchmesser 0,6–0,75 mm, Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Anomalina bilateralis CUSHMAN

(Taf. XXVI, Fig. 15)

Anomalina bilateralis CUSHMAN, 1922, U. S. Geol. Survey, Prof. P. No. 129-E, p. 97, pl. 21, figs. 1, 2. Oligocaen, Mississippi, USA.

Der Querschnitt variiert von plankonvex (*Cibicides*-artig mit flacher Ventralseite) bis bikonvex. Die ventralen Knoten in der Umbilicalregion und auf den Suturen sind etwas stärker ausgebildet als beim Original von CUSHMAN.

Durchmesser 0,6 mm, Dicke 0,22 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 41, pl. 8, figs. 11, 12). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 1. Teil, p. 339; BERMUDEZ 1938, p. 92).

Anomalina dorri COLE, var. *aragonensis* NUTTALL

(Taf. XXVII, Fig. 1)

Anomalina dorri COLE, var. *aragonensis* NUTTALL, 1930, p. 291, pl. 24, fig. 18; pl. 25, fig. 1. Eocaen, Mexiko.

Durchmesser 0,9 mm, Dicke 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Ziemlich häufig. Trinidad: Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 41, pl. 8, figs. 13, 14). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 1. Teil, p. 340). – Mexiko: Eocaen (Originalbeschreibung).

Anomalina illingi (NUTTALL)

(Taf. XXVII, Fig. 2)

Truncatulina illingi NUTTALL, 1928, p. 99, pl. 7, figs. 11, 17; textfig. 5. Tertiär, Trinidad.

An gut erhaltenen Exemplaren erkennt man, dass jede Kammer ein in radialer Richtung verlängertes Umbilicalplättchen besitzt.

Durchmesser 0,82 mm, Dicke 0,35 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, *Planulina illingi*, p. 72, pl. 14, fig. 4). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 43).

Anomalina pompilioides GALLOWAY & HEMINWAY, var. *semicribrata* n. var.

(Taf. XXVII, Fig. 3, Textfig. 24, 25)

? *Anomalina grosserugosa* (non GÜMBEL) BRADY, 1884, p. 673, pl. 94, fig. 5. Rezent. Dieses Exemplar hat gerade Dorsalsuturen und zeigt den Gegensatz in der Perforation zwischen Dorsal- und Ventralseite weniger deutlich als die vorliegende Form.

Anomalina grosserugosa (non GÜMBEL) NUTTALL, 1928, p. 99, pl. 7, figs. 18, 19. Tertiär, Trinidad.

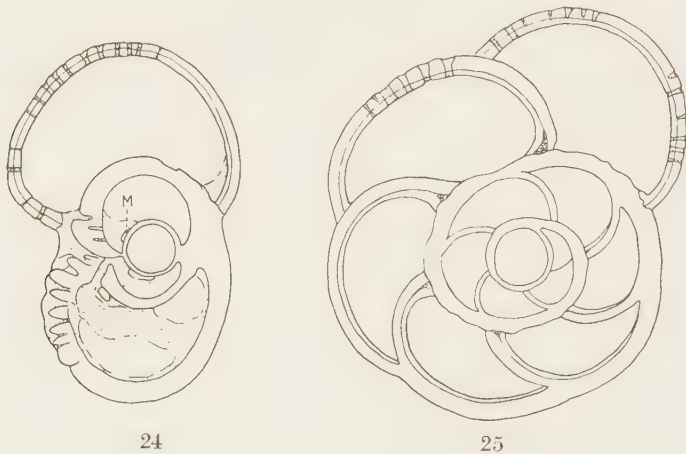


Fig. 24, 25. *Anomalina pompilioides* GALLOWAY & HEMINWAY, var. *semicribrata* n. var., Lok. S. 830. $\times 60$. Fig. 24 = Querschnitt. Fig. 25 = Äquatorialschnitt. Ausser den auf der Figur sichtbaren groben Poren wird die Schale noch von Feinporen durchzogen. Diese sind auf der Zeichnung nicht dargestellt. M = Mündung.

Schale fast planispiral, meist ganz involut. 5–8 Kammern im letzten Umgang. Suturen auf der Ventralseite gerade, auf der Dorsalseite meist nach vorn gebogen. Ventrale Wand grob perforiert, dorsale Wand glatt und glänzend. Die Mündung liegt ventral und reicht von der Peripherie bis in den Umbilicus.

Die Varietät *semicribrata* unterscheidet sich von der typischen *A. pompilioides* hauptsächlich durch die einseitige grobe Perforation. Die von GALLOWAY & HEMINWAY beschriebene Form ist auch bedeutend kleiner und hat eine mehr peripher liegende Mündung.

Die Dünnschliffe (Textfig. 24, 25) zeigen die ventrale grobe Perforation sehr deutlich. Im Querschnitt erkennt man die Mündungen der inneren Umgänge. Ferner fällt auf, dass die Wand in den letzten Kammern aus zwei Schichten besteht, die durch eine schwarze Linie getrennt sind. Gegen die inneren Umgänge zu verdünnt sich die innere Schicht und verschwindet allmählich, möglicherweise infolge nachträglicher Resorption.

Holotyp aus der Oceanic Formation, Codrington-College-Schichten, Unter-Oligocaen. Lokalität S. 830: "Section between Consets Bay and Codrington College, above cane-track. Yellow Globigerina-marl", zitiert aus dem Fundortkatalog von A. SENN. Deponiert im Naturhistorischen Museum Basel.

Durchmesser 0,8 mm, Dicke 0,55 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Häufig.

Genus *Planulina* D'ORBIGNY, 1826

Planulina renzi CUSHMAN & STAINFORTH

(Taf. XXVII, Fig. 4, Textfig. 26)

Planulina renzi CUSHMAN & STAINFORTH, 1945, p. 72, pl. 15, fig. 1. Oberes Oligocaen, Trinidad.

Planulina marialana HADLEY, var. *gigas* KEJZER, 1945, p. 206, pl. 5, fig. 77. Oligomiocaen, Cuba.

Durchmesser 1,3 mm, Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Sehr häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (Originalbeschreibung). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 43). – Dominikanische Republik: Oligocaen (BERMUDEZ 1949, p. 292, pl. 23, figs. 31–33). – Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, *Planulina wuellerstorfi* (SCHWAGER), p. 31, pl. 4, figs. 11, 15).

Genus *Laticarinina* GALLOWAY & WISSLER, 1927

Laticarinina bullbrooki CUSHMAN & TODD

(Taf. XXVII, Fig. 5)

Laticarinina bullbrooki CUSHMAN & TODD, 1942, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 18, p. 19, pl. 4, figs. 8, 9. Miocaen, Trinidad.

Die Mündung liegt ganz auf der Dorsalseite und wird bei gut erhaltenen Exemplaren von einem dünnen, gegen das Zentrum T-förmig sich erweiternden Plättchen bedeckt.

Der Kiel ist besonders in den inneren Partien der Spirale stark verdickt. Daher liegen die Kammern auf der Dorsalseite (mit Ausnahme des letzten halben Umgangs) in einer stark vertieften spiraligen Rinne.

Durchmesser 1,2 mm, Dicke 0,24 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 73, pl. 15, fig. 2). Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 43).

Genus *Cibicides* MONTFORT, 1808*Cibicides cookei* CUSHMAN & GARRETT

(Taf. XXVII, Fig. 6)

Cibicides cookei CUSHMAN & GARRETT, 1938, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 14, p. 65, pl. 11, fig. 3. Oligocaen, Alabama, USA.

7–12 Kammern im letzten Umgang. Die Ventralsuturen sind etwas stärker gekrümmt als bei der Originalform aus Alabama.

Durchmesser 0,8 mm, Dicke 0,43 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Bath- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 42). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I–III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 73, pl. 15, fig. 4). – Ecuador: Oberes Eocaen (CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 163, pl. 28, figs. 20, 21, 25?).

Cibicides grimsdalei NUTTALL

(Taf. XXVII, Fig. 7)

Cibicides grimsdalei NUTTALL, 1930, p. 291, pl. 25, figs. 7, 8, 11. Eocaen, Mexiko.

Durchmesser 0,9 mm, Dicke 0,62 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Sehr häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 41, pl. 8, figs. 17–19). – Mexiko: Eocaen (Originalbeschreibung).

Cibicides havanensis CUSHMAN & BERMUDEZ

(Taf. XXVII, Fig. 8)

Cibicides havanensis CUSHMAN & BERMUDEZ, 1937, Contr. Cush. Lab. For. Res., vol. 13, p. 28, pl. 3, figs. 1–3. Eocaen, Cuba.

Durchmesser 1,0 mm, Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-, Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Häufig.

Cibicides martinezensis CUSHMAN & BARKSDALE

(Taf. XXVII, Fig. 9)

Cibicides martinezensis CUSHMAN & BARKSDALE, 1930, Contr. Stanford Univ. Dept. Geol., vol. 1, p. 68, pl. 12, fig. 9. Eocaen, Kalifornien.

Durchmesser 0,55 mm, Dicke 0,27 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten.

Cibicides mexicanus NUTTALL

(Taf. XXVIII, Fig. 1)

Cibicides mexicana NUTTALL, 1932, p. 33, pl. 9, figs. 7–9. Unteres Oligocaen, Mexiko.

Durchmesser 0,92 mm, Dicke 0,57 mm.

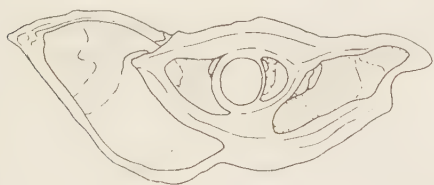
Vorkommen: Oceanic Formation: Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. – Trinidad: Eocaen, Navet- und Hospital-Hill-Formation (CUSHMAN & RENZ 1948, p. 42, pl. 8, figs. 20, 21). Oligocaen, Cipero-Formation, Zone I, III (CUSHMAN & STAINFORTH 1945, p. 73, pl. 15, fig. 5). – Dominikanische Republik:

Oligocaen (BERMUDEZ 1919, p. 302, pl. 26, figs. 13-15). Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 1. Teil, p. 314). Unteres Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 315). – Mexiko: Unteres Oligocaen (Originalbeschreibung). – Ecuador: Unteres/Mittleres Oligocaen (STAINFORTH 1948a, p. 130, pl. 25, figs. 5-7).

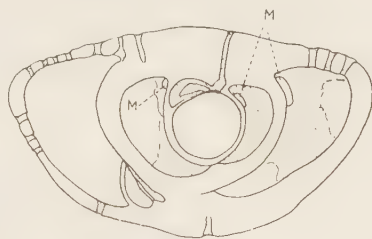
Cibicides perlucidus NUTTALL

(Taf. XXVIII, Fig. 2, Textfig. 27)

Cibicides perlucida NUTTALL, 1932, p. 33, pl. 8, figs. 10-12. Unteres Oligocaen, Mexiko.



26



27

Fig. 26. *Planulina renzi* CUSHMAN & STAINFORTH, Lok. S. 833. Axialschnitt, $\times 40$. Beiderseits der Embryonalkammer sind die Mündungen des innersten Umgangs sichtbar.

Fig. 27. *Cibicides perlucidus* NUTTALL, Lok. S. 1202. Axialschnitt, $\times 55$. Die Mündungen der inneren Umgänge (M) liegen durchwegs auf der Dorsalseite.

Durchmesser 1,0 mm, Dicke 0,6 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Sehr häufig. – Dominikanische Republik: Oligocaen, Miocaen (BERMUDEZ 1919, p. 304, pl. 25, figs. 16 bis 18). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 1. Teil, p. 345). Unteres Oligocaen (PALMER & BERMUDEZ 1936, p. 314). – Mexiko: Unteres Oligocaen (Originalbeschreibung). – Ecuador: Mittleres Eocaen bis Unteres Oligocaen (STAINFORTH 1948a, p. 129, pl. 25, figs. 8-10; CUSHMAN & STAINFORTH 1951, p. 163).

Cibicides pseudoungerianus (CUSHMAN)

(Taf. XXVIII, Fig. 3, 4)

Truncatulina ungeriana BRADY, 1884, p. 664, pl. 94, fig. 9 (non *Rotalina ungeriana* D'ORBIGNY). Rezent.

Truncatulina pseudoungeriana CUSHMAN, 1922, U. S. Geol. Surv., Prof. P. No. 129-E, p. 97, pl. 20, fig. 9. Oligocaen, Mississippi, USA.

Die Form des Querschnittes ist sehr variabel. Zwischen Individuen mit flacher Dorsalseite (Taf. XXVIII, Fig. 4) und bikonvexen Exemplaren (Taf. XXVIII, Fig. 3) finden sich alle Übergänge. Gelegentlich kommen auch Exemplare mit stark gewölbter Dorsalseite und fast flacher Ventralseite vor.

Durchmesser 0,77–0,93 mm, Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Mount-Hillaby-, Bath- und Codrington-College-Schichten. Sehr häufig. – Trinidad: Oligocaen, Ste-Croix-Formation (CUSHMAN & RENZ 1947, p. 14). – Dominikanische Republik: Oligocaen, Miocaen (BERMUDEZ 1919, p. 301, pl. 24, figs. 28-30). – Cuba: Eocaen (BERMUDEZ 1937/38, 1. Teil, p. 315). Oberes Oligocaen (PALMER 1910/11, part 5, p. 296). – Mexiko: Unteres Oligocaen (NUTTALL 1932, *Cibicides ungeriana* (D'ORB.), p. 31, pl. 9,

figs. 4–6). – Panama: Oberes Eocaen (CORYELL & EMBICH 1937, p. 302, pl. 43, fig. 15). – Venezuela: Oberes Eocaen (NUTTALL 1935, *C. ungeriana* (D'ORB.), p. 131, pl. 15, figs. 30–32).

Cibicides robertsonianus (BRADY), var. *haitensis* CORYELL & RIVERO
(Taf. XXVIII, Fig. 5)

Cibicides robertsonianus (BRADY), var. *haitensis* CORYELL & RIVERO, 1940, Jour. Pal., vol. 14, p. 335, pl. 44, figs. 4–6. Miocaen, Haiti.

Durchmesser 0,77 mm, Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Obere Bath- und Codrington-College-Schichten. Selten. Dominikanische Republik: Miocaen (BERMUDEZ 1919, p. 305, pl. 25, figs. 13–15).

Cibicides cf. sinistralis CORYELL & RIVERO
(Taf. XXVIII, Fig. 6)

Cibicides sinistralis CORYELL & RIVERO, 1940, Jour. Pal., vol. 14, p. 335, pl. 44, fig. 12. Miocaen, Haiti.

Im Gegensatz zur Typlokalität, wo nur linksgewundene Formen gefunden wurden, kommen hier etwa gleichviel links- und rechtsgewundene Exemplare vor.

Durchmesser 0,53 mm, Dicke 0,23 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: In allen Schichten. Selten.

Cibicides subspiratus NUTTALL, var. *limbatus* CITA
(Taf. XXVIII, Fig. 7)

Cibicides subspiratus NUTTALL, var. *limbatus* CITA, 1950, Riv. Ital. Pal. Strat., vol. 56, p. 102, pl. 9, fig. 7. Eocaen, Italien.

Durchmesser 0,86 mm, Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby-Schichten. Selten.

Cibicides trincherasensis BERMUDEZ
(Taf. XXVIII, Fig. 8)

Cibicides trincherasensis BERMUDEZ, 1949, p. 307, pl. 25, figs. 1–3. Oberes Oligocaen, Dominikanische Republik.

Durchmesser 0,87 mm, Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Oberste Mount-Hillaby-, Bath- und Codrington-College-Schichten. Ziemlich häufig. Dominikanische Republik: Oligocaen (Originalbeschreibung).

Cibicides cf. trinitatensis (NUTTALL)
(Taf. XXVIII, Fig. 9, 10, Textfig. 28, 29)

Truncatulina trinitatensis NUTTALL, 1928, p. 97, pl. 7, figs. 3, 5, 6. Tertiär, Trinidad.

Die Exemplare aus Barbados (Taf. XXVIII, Fig. 9) haben auf der Dorsalseite eine engere Spirale als der typische *C. trinitatensis*. Möglicherweise handelt es sich um einen Vorläufer dieser in Mittelamerika weit verbreiteten Mittel- bis Oberoligocaen-Form.

Neben den normalen Exemplaren treten gelegentlich solche mit starken dorsalen und ventralen Wandverdickungen auf (Taf. XXVIII, Fig. 10, Textfig. 29). Sie unterscheiden sich sonst aber von der normalen Form nicht und sind auch kaum

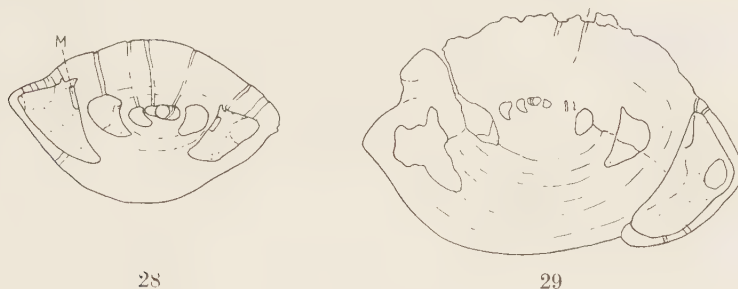


Fig. 28, 29. *Cibicides* cf. *trinitatis* (NUTTALL). Axialschnitte, $\times 45$.

Fig. 28. Normales linsenförmiges Exemplar, Lok. S. 436.

Fig. 29. Exemplar mit stark verdickter Schale, Lok. S. 408.

mit *C. havanensis* zu verwechseln. *C. havanensis* hat meist etwas weniger Kammern im letzten Umgang (9-14, bei *C. cf. trinitatis* 12-16), eine sehr enge Spirale und schrägere Suturen.

Durchmesser 0,8-1,0 mm, Dicke 0,42-0,66 mm.

Vorkommen: Oceanic Formation: Mount-Hillaby- und Codrington-College-Schichten. Selten.

Alphabetisches Verzeichnis der Genera und Species

(Mit Seitenangaben, T = Hinweise auf Tafeln)

- Alabamina (T XXIV) 386.
 - A. dissonata 386.
- Ammodiscus (T XVI) 336.
 - A. dominicensis 336, glabratus 336.
- Anomalina (T XXVI, XXVII) 398.
 - A. alazanensis var. spissiformis 399, badenensis 399, bilateralis 399, dorri var. aragonensis 399, illingi 400, pompilioides var. semicribata 400.
- Bathysiphon (T XVI) 334.
 - B. irregularis 334.
- Bolivina (T XXI) 367.
 - B. cf. tectiformis 367.
- Bolivinopsis (T XVII) 339.
 - B. trinitatis 339.
- Bulimina (T XXI) 366.
 - B. jarvisi 366, macilenta 366, ovata 366.
- Buliminella (T XXI) 366.
 - B. grata 366.
- Cassidulina (T XXIV) 387.
 - C. caudriae 387, havanensis 387, subglobosa 387, subglobosa var. horizontalis 388.
- Chilostomelloides (T XXIV) 388.
 - C. ovicula 388.
- Chrysalogonium (T XIX) 351.

- C. asperum* 351, *elongatum* 351, *laeve* 352, *lanceolum* 352, *longicostatum* 352, *tenuicostatum* 352, sp. ind. 353.
- Cibicides* (T XXVII, XXVIII) 402.
C. cookei 402, *grimsdalei* 402, *havanensis* 402, *martinezensis* 402, *mexicanus* 402, *perlucidus* 403, *pseudoungerianus* 403, *robertsonianus* var. *haitensis* 404 cf. *sinistralis* 404, *subspiratus* 404, *trincherasensis* 404, cf. *trinitatensis* 404.
- Crustellaria* (T XVIII) 347.
C. mexicana 347, *mexicana* var. *alticostata* 347, *mexicana* var. *nudicostata* 347, *oblonga* 347, *occidentalis* 348, *occidentalis* var. *glabrata* 348, *occidentalis* var. *torrida* 348, *occidentalis* var. 348, *variata* 349, sp. ind. 349.
- Cyclammina* (T XVI) 339.
C. cancellata 339, *deformis* 339.
- Dentalina* (T XVIII) 350.
D. cf. inepta 350, *mucronata* 350, *paradoxa* 350.
- Dorothia* (T XVII) 342.
D. biformis 342, *brevis* 342, *colei* 343, *nipeensis* 343, sp. ind. 342.
- Eggerella* (T XVII) 342.
E. bradyi 342.
- Ellipsodimorphina* (T XXIII) 378.
E. subcompacta 378.
- Ellipsoglandulina* (T XXIII) 378.
E. exponens 378, sp. aff. *fragilis* 379, cf. *inaequalis* 379, *labiata* 379, cf. *laevigata* 379, *multicostata* 380, *principiensis* 380, sp. ind. 380.
- Ellipsoidina* (T XXIII) 381.
E. ellipsoides 381, *ellipsoides* var. *abbreviata* 381, *ellipsoides* var. *oblonga* 381.
- Ellipsopleurostomella* (T XXII) 375.
E. schlichti 375.
- Eponides* (T XXIII) 383.
E. umbonatus var. *ecuadorensis* 383.
- Gaudryina* (T XVII) 340.
G. jacksonensis 340, *pseudocollinsi* 341.
- Glandulina* (T XX) 362.
G. laevigata 362.
- Globigerina* (T XXV) 390.
G. bulloides 390, cf. *concinna* 390, *conglomerata* 391, *dissimilis* 391, *eocaena* 392, *venezuelana* 392.
- Globigerinoides* (T XXV) 392.
G. index 392, *mexicana* 393.
- Globorotalia* (T XXVI) 396.
G. centralis 396, *crassata* 396, *crassula* 397, *spinulosa* 397.
- Glomospira* (T XVI) 336.
G. charoides 336.
- Goësella* (T XVII) 343.
G. sp. ind. 343.
- Gümbelina* (T XXI) 364.
G. cubensis 364.
- Guttulina* (T XX) 360.
G. communis 360, *frankei* 360, *lehneri* 360, *sororia* 361.
- Gyroidinoides* (T XXIII) 381.
G. altiformis 381, *girardana* 382, *girardana* var. *perampla* 382, *planulata* 383, *soldanii* var. *octocamerata* 383.
- Hantkenina* (T XXVI) 395.
H. alabamensis 395, *longispina* 395, *suprasuturalis* 396.
- Haplophragmoides* (T XVI) 337.
H. cf. carinatum 337, cf. *kirki* 338, *scitulum* 338.
- Hastigerinella* (T XXVI) 394.
H. eocanica 394.

Hormosina (T XVI) 335.

H. glabra 335, globulifera var. trinitatensis 335.

Hyperammina (T XVI) 334.

H. elongata 334, friabilis 334.

Karrerriella (T XVII) 344.

K. baccata 344, bradyi 344, grammostomata 344, hantkeniana 344, subcylindrica 345, washingtonensis 345.

Lagena (T XIX, XX) 354.

L. advena 354, alveolata 355, alveolata var. caudigera 355, alveolata var. 355, aspera var. spinifera 355, asperoides 355, castanea 356, castrens 356, ciperensis 356, crebra var. scissa 356, cf. fimbriata 356, flintiana var. indomita 357, gracilicosta 357, gracilicosta var. 357, laevigata 357, lagenoides 358, longispina 358, marginata 358, obscurocostata 359, pulcherrima var. enitens 359, rutschi 359, scarenaensis var. glabrata 359, sculpturata 359, spinolaminata 360.

Laticarinina (T XXVII) 401.

L. bullbrooki 401.

Lituotuba (T XVI) 336.

L. lituiformis 336.

Makarskiana (T XVII) 341.

M. trochoidea 341.

Marginulina (T XVIII) 349.

M. alazanensis 349, glabra var. obesa 349, subrecta 349.

Nodosarella (T XXII) 376.

N. constricta 376, mappa 376, paleocenica 376, robusta 376, salmojraghii 377, subnodosa 377, sp. ind. 377.

Nodosaria (T XIX) 350.

N. ? longiscata 350.

Nonion (T XXI) 363.

N. havanense 363.

Nuttallides (T XXIV) 384.

N. trümpyi 384, N. trümpyi var. 386.

Orthomorphina (T XXI) 365.

O. havanensis 365, rohri 365.

Osangularia (T XXIV) 384.

O. mexicana 384.

Pelosina (T XVI) 335.

P. dubia 335.

Pinaria (T XXIII) 380.

P. heterosculpta 380.

Planulina (T XXVII) 401.

P. renzi 401.

Plectofrondicularia (T XXI) 364.

P. lirata 364, trinitatensis 365, vaughani 365.

Pleurostomella (T XXII) 372.

P. cf. acuta 372, cf. alazanensis 373, alternans 373, bellardii 373, bierigi 373, brevis 374, ecuadorana 374, naranjoensis 374, nuttalli 374, obesa 375, praegerontica 375, rimosa 375, subcylindrica 375.

Psammosiphonella (T XVI) 333.

P. rzehaki 333.

Psammosphaera (T XVI) 335.

P. fusca 335.

Pseudoclavulina (T XVII) 341.

P. sp. ind. 341.

Pseudopolymorphina (T XX) 363.

P. ovalis 363.

Pullenia (T XXIV) 388.

P. bulloides 388, duplicata 389, quinqueloba 389, riveroi 389, trinitatensis 389.

Pyrulina (T XX) 361.

P. cylindroides var. *curvatura* 361, *extensa* 361.

Pyrulinoides (T XX) 361.

P. antilleanus 361.

Quinqueloculina (T XVIII) 345.

Q. moodyensis 345, *parvatriangularis* 345.

Rectogumbelina (T XXI) 364.

R. inopinata 364.

Recurvoides (T XVI) 338.

R. turbinatus 338.

Saracenaria (T XIX) 353.

S. arcuata var. *ampla* 353, *hantkeni* 353.

Schenckia (T XVII) 345.

Sch. petrosa 345.

Sigmoilina (T XVIII) 346.

S. tenuis 346.

Sigmomorphina (T XX) 363.

S. flintii 363, *trinitatensis* 363.

Siphogenerina (T XXI) 368.

S. raphanus 368, sp. aff. *transversa* 368, sp. ind. 369.

Sphaeroidina (T XXIV) 390.

S. bulloides 390.

Sphaeroidinella (T XXVI) 394.

S. senni 394.

Stilostomella (T XXI) 369.

St. abyssorum 369, *abyssorum* var. *aculeata* 369, *abyssorum* var. *gracillima* 369, *annulifera* 370, *consobrina* 370, *curvatura* 370, *curvatura* var. *spinea* 370, *decurta* 371, *matanzana* 371, *modesta* 371, *subspinosa* 371, *tuckerae* 372, *verneuili* 372, sp. ind. 372.

Triloculina (T XVIII) 346.

T. trigonula 346.

Trochammina (T XVIII) 346.

T. globigeriniformis var. *altiformis* 346.

Trochamminoides (T XVI) 337.

T. cf. irregularis 337, *proteus* 337.

Uvigerina (T XXI) 368.

U. nuttalli 368, *spinicostata* 368.

Vaginulina (T XIX) 353.

V. sublituus 353, *sublituus* var. *multicamerata* 354, sp. ind. 354.

Virgulina (T XXI) 367.

V. ciperana 367, sp. ind. 367.

Vulvulina (T XVII) 340.

V. jarvisi 340, *spinosa* 340.

Literaturverzeichnis

- AVNIMELECH, M. (1952): *Revision of the tubular Monothalamia*. Contr. Cushman Found. For. Res., III, p. 60-68.
- BANDY O. L. (1953): *Ecology and paleoecology of some California Foraminifera. Part I. The frequency distribution of recent Foraminifera off California*. Journ. Pal., 27, p. 161-182.
- BATHER, F. A. (1934): *Chelonechinus n. g., a Neogene urechinid*. Bull. Geol. Soc. America, 45, p. 799 to 874.
- BERMUDEZ, P. J. (1937/38): *Foraminiferos pequeños de las margas eocénicas de Guanajay, Provincia Pinar del Río, Cuba*. Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., 11, p. 319-346; 12, p. 1-26.
- (1938): *Foraminiferos de la fauna de Jicotea (Eoceno medio), Provincia Santa Clara, Cuba*. Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., 12, p. 91-96.
- (1939): *Foraminiferos del género Recurvoides, descripción de una especie nueva*. Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., 13, p. 57-61.
- (1949): *Tertiary smaller Foraminifera of the Dominican Republic*. Cush. Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 25.
- (1952): *Estudio sistematico de los Foraminiferos rotaliformes*. Bol. Geologia (Caracas, Venezuela), II, 4.
- BOLLI, H. (1950): *The direction of coiling in the evolution of some Globorotaliidae*. Contr. Cushman Found. For. Res., I, p. 82-89.
- (1951a): *Zur Altersbestimmung von Tertiärschiefern aus dem Helvetikum der Schweizer Alpen mittels Kleinforaminiferen*. Eclogae geol. Helv., 43, p. 105-114.
- (1951b): *Notes on the direction of coiling of rotalid Foraminifera*. Contr. Cushman Found. For. Res., II, p. 139-143.
- BOOMGAART, L. (1949): *Smaller Foraminifera from Bodjonegoro (Java)*. Proefschrift Utrecht.
- BRADY, H. B. (1884): *Report on the Foraminifera collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-1876*. Rep. Sci. Res. Voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, IX.
- BRÖNNIMANN, P. (1949): *Notes on the ecologic interpretation of fossil Globigerina oozes from the West Indies*. Micropal., III/2.
- (1950a): *News: West Indies*. Micropal. IV/2.
- (1950b): *The genus Hantkenina Cushman in Trinidad and Barbados*, B. W. I. Jour. Pal., 24, p. 397-420.
- (1951a): *The genus Orbulina d'Orbigny in the Oligo-Miocene of Trinidad*, B. W. I. Contr. Cushman Found. For. Res., II, p. 132-138.
- (1951b): *Die Mundöffnung bei Asterigerina carinata d'Orbigny 1839*. Eclogae geol. Helv., 44, p. 469-474.
- (1952a): *Micropaleontologic literature 1941-1951 on Trinidad, Tobago, and Barbados*, B. W. I. Micropal. VI/1.
- (1952b): *Globigerinoita and Globigerinatheka, new genera from the Tertiary of Trinidad*, B. W. I. Contr. Cushman Found. For. Res., III, p. 25-28.
- BROTZEN, F. (1942): *Die Foraminiferengattung Gavelinella nov. gen. und die Systematik der Rotaliiformes*. Sveriges Geol. Undersökning, Ser. C, No. 451.
- (1948): *The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna*. Sveriges Geol. Undersökning, Ser. C, No. 493.
- BUCHNER, P. (1940): *Die Lagenen des Golfes von Neapel und der marinen Ablagerungen auf Ischia*. Nova Acta Leopoldina, Neue Folge, 9, No. 62, p. 363-560.
- COLE, W. S. (1927): *A foraminiferal fauna from the Guayabal formation in Mexico*. Bull. Am. Pal., 14, No. 51.
- (1928): *A foraminiferal fauna from the Chapapote formation in Mexico*. Bull. Am. Pal., 14, No. 53.
- CORNELIUS, H. P. (1951): *Zur Frage der Absatzbedingungen der Radiolarite*. Geol. Rundschau, 39, p. 216-221.
- CORYELL, H. N., & EMBICH, J. R. (1937): *The Tranquilla shale (Upper Eocene) of Panama and its foraminiferal fauna*. Jour. Pal., 11, p. 289-305.
- CROUCH, R. W. (1952): *Significance of temperature on Foraminifera from deep basins of southern California coast*. Bull. Am. Ass. Petr. Geol., 36, p. 807-843.

- CUSHMAN, J. A. (1910-17): *A monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean*. U. S. Nat. Mus., Bull. 71, parts 1-6.
- (1918-31): *The Foraminifera of the Atlantic Ocean*. U. S. Nat. Mus., Bull. 104, parts 1-8.
- (1921): *Foraminifera of the Philippine and adjacent seas*. U. S. Nat. Mus., Bull. 100.
- (1932-42): *The Foraminifera of the tropical Pacific collections of the "Albatross", 1899-1900*. U. S. Nat. Mus., Bull. 161, parts 1-3.
- (1941): *The species described as Globigerina by d'Orbigny in 1826*. Contr. Cushman Lab. For. Res., 17, p. 38-42.
- (1946): *The species of Globigerina described between 1839 and 1850*. Contr. Cushman Lab. For. Res., 22, p. 15-21.
- (1948): *Foraminifera, their classification and economic use*. 4th ed., Cambridge (Massachusetts).
- CUSHMAN, J. A., & BERMUDEZ P. J. (1949): *Some Cuban species of Globorotalia*. Contr. Cushman Lab. For. Res., 25, p. 26-45.
- CUSHMAN, J. A., & OZAWA, Y. (1930): *A monograph of the foraminiferal family Polymorphinidae, recent and fossil*. Proc. U. S. Nat. Mus., 77, Art. 6.
- CUSHMAN, J. A., & RENZ, H. H. (1946): *The foraminiferal fauna of the Lizard Springs formation of Trinidad, British West Indies*. Cushman Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 18.
- — (1947): *The foraminiferal fauna of the Oligocene, Ste-Croix formation, of Trinidad, B.W.I.* Cushman Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 22.
- — (1948): *Eocene Foraminifera of the Navet and Hospital Hill formations of Trinidad, B.W.I.* Cushman Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 24. Lab. For. Res., 25, p. 26-45.
- CUSHMAN, J. A., & SIEGFUS, S. S. (1942): *Foraminifera from the type area of the Kreyenhagen shale of California*. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., IX, No. 34, p. 385-426.
- CUSHMAN, J. A., & STAINFORTH, R. M. (1945): *The Foraminifera of the Cipero marl formation of Trinidad, British West Indies*. Cushman Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 14.
- — (1951): *Tertiary Foraminifera of coastal Ecuador. Part I, Eocene*. Jour. Pal., 25, p. 129-164.
- DAVIS, E. F. (1918): *The radiolarian cherts of the Franciscan group*. Univ. California Publ., Bull. Dep. Geol., 11, p. 235-432.
- ELLIS, B. F., & MESSINA, A. R. (1940): *Catalogue of Foraminifera*. Am. Mus. Nat. Hist., New York.
- FINLAY, H. J. (1939): *New Zealand Foraminifera: Key species in stratigraphy - No. 1*. Trans. Roy. Soc. New Zealand, 68, p. 504-533.
- (1947): *New Zealand Foraminifera: Key species in stratigraphy - No. 5*. New Zealand Jour. Sci. Tech., sec. B, 28, p. 272-275.
- FRANKLIN, E. S. (1944): *Microfauna from the Carapita formation of Venezuela*. Jour. Pal., 18, p. 301-319.
- GALLOWAY, J. J. (1933): *A manual of Foraminifera*. Bloomington (Indiana).
- GLAESSNER, M. F. (1937a): *On a new family of Foraminifera*. Stud. Micropal. (Moskau), I, p. 19-29.
- (1937b): *Die Entfaltung der Foraminiferenfamilie Buliminidae*. Probl. Pal. (Moskau), II-III, p. 411-423.
- (1945): *Principles of micropalaeontology*. Melbourne Univ. Press.
- GREGORY, J. W. (1889): *Cystechinus crassus, a new species from the radiolarian marls of Barbados, and the evidence it affords as to the age and origin of those deposits*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, 45, p. 640-650.
- GRIMSDALE, T. F. (1951): *Correlation, age determination, and the Tertiary pelagic Foraminifera*. Proc. 3d World Petroleum Congress, Section I, p. 463-475.
- HAECKEL, E. (1887): *Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-1878*. Rep. Sci. Res. H.M.S. Challenger, Zoology, 18.
- HARRISON, J. B., & JUKES-BROWNE, A. J. (1890): *The geology of Barbados*.
- HEDBERG, H. D. (1937): *Foraminifera of the Middle Tertiary Carapita Formation of northeastern Venezuela*. Jour. Pal., 11, p. 661-697.
- HOFKER, J. (1930): *The Foraminifera of the Siboga Expedition. Part II*. Leiden (Holland).
- (1951a): *The Foraminifera of the Siboga Expedition. Part III*. Leiden (Holland).
- (1951b): *The toothplate Foraminifera*. Archives Néerl. Zool., VIII, 1947-51, p. 353-373.
- ISRAELSKY, M. C. (1951): *Foraminifera of the Lodo formation, Central California. General introduction and part I, arenaceous Foraminifera*. U. S. Geol. Survey, Prof. Paper No. 240-A.

- JUKES-BROWNE, A. J., & HARRISON, J. B. (1892): *The geology of Barbados. Part 2: The oceanic deposits*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, 48, p. 170-226.
- KEIJZER, F. (1. (1945): *Outline of the geology of the eastern part of the Province of Oriente, Cuba*. Geogr. Geol. Meded., Physiogr.-Geol. Reeks, Ser. II, No. 6.
- KLEINFELL, R. M. (1938): *Miocene stratigraphy of California*. Am. Ass. Petr. Geol.
- KUENEN, P. H. (1950): *Marine geology*. New York and London (Wiley).
- KUGLER, H. G. (1933): *Contribution to the knowledge of sedimentary volcanism in Trinidad*. Jour. Inst. Petr. Tech., 19, No. 119, p. 743-760.
- (1936): *Summary digest of geology of Trinidad*. Bull. Am. Ass. Petr. Geol., 20, p. 1439-1453.
- LYS, M. (1949): *Fichier Alcide d'Orbigny (Mikrofilm)*. Inst. Franc. Pétr. (Paris).
- MATTHES, H. W. (1939): *Die Lagenen des deutschen Tertiärs*. Palaeontographica, XC, Abt. A, p. 49-108.
- NATLAND, M. L. (1933): *The temperature- and depth-distribution of some recent and fossil Foraminifera in the Southern California region*. Bull. Scripps Inst. Oceanogr., Tech. Ser., 3, No. 10, p. 225-230.
- NORTON, R. D. (1930): *Ecologic relations of some Foraminifera*. Bull. Scripps Inst. Oceanogr., Tech. Ser., 2, No. 9, p. 331-388.
- NUTTALL, W. L. F. (1928): *Tertiary Foraminifera from the Naparima region of Trinidad (British West Indies)*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, 84, p. 57-116.
- (1930): *Eocene Foraminifera from Mexico*. Jour. Pal., 4, p. 271-293.
- (1932): *Lower Oligocene Foraminifera from Mexico*. Jour. Pal., 6, p. 3-35.
- (1935): *Upper Eocene Foraminifera from Venezuela*. Jour. Pal., 9, p. 121-131.
- PALMER, D. K. (1934): *The occurrence of fossil Radiolaria in Cuba*. Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., VIII, p. 77-82.
- PALMER, D. K., & BERMUDEZ, P. J. (1936): *An Oligocene foraminiferal fauna from Cuba*. Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., X, p. 227-316.
- PALMER, D. K. (1940/41): *Foraminifera of the Upper Oligocene Cojimar formation of Cuba*. Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., 14, p. 19-35, 113-132, 277-304; 15, p. 181-200, 281-306.
- PARKER, F. L. (1948): *Foraminifera of the continental shelf from the Gulf of Maine to Maryland*. Bull. Mus. Compar. Zool., Cambridge (Mass.), 100, p. 211-242.
- PARR, W. J. (1947): *The lagenid Foraminifera and their relationships*. Proc. Roy. Soc. Victoria, 58 (N. S.), p. 116-130.
- PHLEGER, F. B. (1942): *Foraminifera of submarine cores from the continental slope, part 2*. Bull. Geol. Soc. America, 53, p. 1073-1098.
- (1951): *Ecology of Foraminifera, northwest Gulf of Mexico. Part I: Foraminifera distribution*. Geol. Soc. America, Memoir 46.
- RENZ, H. H. (1948): *Stratigraphy and fauna of the Agua Salada Group, State of Falcon, Venezuela*. Geol. Soc. America, Memoir 32.
- REVELLE, R. (1950): *1940 E. W. Scripps cruise to the Gulf of California. Part V: Sedimentation and Oceanography: Survey of field observations*. Geol. Soc. America, Memoir 43.
- RUTTEN, L. (1943): *Oude land- en zee-verbindingen in Midden-Amerika en West-Indië*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., 1934, p. 551-600.
- SELLI, R. (1943): *La struttura della Glandulina glans d'Orbigny e la posizione sistematica del genere*. Riv. Ital. Pal., LIII, p. 1-20.
- SENN, A. (1940): *Paleogene of Barbados and its bearing on history and structure of Antillean-Caribbean region*. Bull. Am. Ass. Petr. Geol., 24, p. 1548-1610.
- (1948): *Die Geologie der Insel Barbados B. W. I. (Kl. Antillen) und die Morphogenese der umliegenden marinen Grossformen*. Eclogae geol. Helv., 40, 1947, p. 199-222.
- STAINFORTH, R. M. (1948a): *Applied micropaleontology in coastal Ecuador*. Jour. Pal., 22, p. 113 bis 151.
- (1948b): *Description, correlation and paleoecology of Tertiary Cipero marl formation, Trinidad B. W. I.* Bull. Am. Ass. Petr. Geol., 32, p. 1292-1330.
- (1949): *Further notes on fossil Globigerina oozes*. Micropal., III/3.
- (1952a): *Classification of uniserial calcareous Foraminifera*. Contr. Cushman Found. For. Res., III, p. 6-14.
- (1952b): *Nodosaria nomenclature*. Contr. Cushman Found. For. Res., III, p. 146.

- SVERDRUP, H. U., JOHNSON, M. W., & FLEMING, R. H. (1946): *The oceans, their physics, chemistry and general biology*. New York (Prentice-Hall).
- TALIAFERRO, N. L. (1943): *Franciscan-Knoxville problem*. Bull. Am. Ass. Petr. Geol., 27, p. 109 bis 219.
- THALMANN, H. E. (1932): *Nomenclator (Um- und Neubenenennungen) zu den Tafeln 1-115 in H. B. Brady's Werk über die Foraminiferen der „Challenger“-Expedition, London 1884*. Eclogae geol. Helv., 25, p. 293-312.
- (1933): *Nachtrag zum Nomenclator zu Brady's Tafelband der Foraminiferen der „Challenger“-Expedition*. Eclogae geol. Helv., 26, p. 251-255.
- (1937): *Zwei Nomina conservanda: Nummulites Lamarck, 1801, und Cristellaria Lamarck, 1812*. Eclogae geol. Helv., 30, p. 342-344.
- (1949): *Bemerkung zur Gattung Lenticulina Lamarck 1804*. Eclogae geol. Helv., 42, p. 508 bis 509.
- WENK, E. (1949): *Die Assoziation von Radiolarienhornsteinen mit ophiolithischen Erstarrungsgesteinen als petrogenetisches Problem*. Experientia (Basel), V, p. 226-232.
- WOOLNOUGH, W. G. (1942): *Geological extrapolation and pseudo-abyssal sediments*. Bull. Am. Ass. Petr. Geol., 26, p. 765-792.

TAFEL XVI

Fig. 1, 2.	<i>Psammosiphonella rzehaki</i> ANDREAE, × 18, Lokalität S. 215.	333
Fig. 3, 4.	<i>Bathysiphon ? irregularis</i> LE ROY, × 10. 3, S. 215. 4, S. 329.	334
Fig. 5-7.	<i>Hyperammina elongata</i> BRADY, × 10. 5, S. 252. 6, S. 914. 7, S. 252.	334
Fig. 8.	<i>Hyperammina friabilis</i> BRADY, × 10, S. 895.	334
Fig. 9, 10.	<i>Psammosphaera fusca</i> SCHULZE, × 18, S. 842.	335
Fig. 11.	<i>Pelosina dubia</i> CUSHMAN & RENZ, × 18, S. 864.	335
Fig. 12.	<i>Hormosina glabra</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 18, S. 903. Fragment.	335
Fig. 13, 14.	<i>Hormosina globulifera</i> BRADY, var. <i>trinitatensis</i> CUSHMAN & RENZ, × 18. 13, S. 215. 14, S. 915.	335
Fig. 15.	<i>Ammodiscus dominicensis</i> BERMUDEZ, × 18, S. 235.	336
Fig. 16.	<i>Ammodiscus glabratus</i> CUSHMAN & JARVIS, × 18, S. 243.	336
Fig. 17.	<i>Glomospira charoides</i> (JONES & PARKER), × 18, S. 211.	336
Fig. 18, 19.	<i>Lituotuba lituiformis</i> (BRADY), × 18. 18, S. 865. 19, S. 235.	336
Fig. 20, 21.	<i>Trochamminoides cf. irregularis</i> WHITE, × 18. 20, S. 787. 21, S. 259.	337
Fig. 22, 23.	<i>Trochamminoides proteus</i> (KARRER), × 18. 22, S. 243. 23, S. 842.	337
Fig. 24.	<i>Haplophragmoides cf. carinatum</i> CUSHMAN & RENZ, × 25, S. 266.	337
Fig. 25.	<i>Haplophragmoides cf. kirki</i> WICKENDEN, × 18, S. 252.	338
Fig. 26.	<i>Haplophragmoides scitulum</i> (BRADY), × 25, S. 255.	338
Fig. 27, 28.	<i>Recurvoides turbinatus</i> (BRADY), × 18. 27, S. 233. 28, S. 842.	338
Fig. 29.	<i>Cyclammina cancellata</i> BRADY, × 18, S. 255.	339
Fig. 30.	<i>Cyclammina deformis</i> GUPPY, × 25, S. 787.	339



TAFEL XVII

Fig. 1, 2.	<i>Bolivinopsis trinitatis</i> (CUSHMAN & RENZ), × 18. 1, makrosphärische Form, Lokalität S. 222. 2, mikrosphärische Form, S. 238.	339
Fig. 3 5.	<i>Vulvulina jarvisi</i> CUSHMAN, × 18. 3, S. 987. 4, S. 846. 5, S. P. 208.	340
Fig. 6, 7.	<i>Vulvulina spinosa</i> CUSHMAN, × 18, S. 357. 6, B-Form. 7, A-Form.	340
Fig. 8.	<i>Gaudryina pseudocollinsi</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 18, S. 353.	341
Fig. 9.	<i>Gaudryina jacksonensis</i> CUSHMAN, × 18, S. 1010. Seiten- und Mündungsansicht.	340
Fig. 10.	<i>Pseudoclavulina</i> sp. ind., × 10, S. 850.	341
Fig. 11.	<i>Makarskiana trochoidea</i> VAN SOEST, × 18, S. 788. Seiten- und Mündungsansicht.	341
Fig. 12.	<i>Eggerella bradyi</i> (CUSHMAN), × 18, S. P. 208.	342
Fig. 13.	<i>Dorothia</i> sp. ind., × 18, S. 225.	342
Fig. 14.	<i>Dorothia brevis</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 18, S. 834.	342
Fig. 15-17.	<i>Dorothia biformis</i> FINLAY, × 18. 15, B-Form, S. 1118. 16, B-Form, S. 871. 17, A-Form, S. 353.	342
Fig. 18.	<i>Dorothia colei</i> (NUTTALL), × 18, S. 1009. Seiten- und Mündungsansicht. . .	343
Fig. 19.	<i>Dorothia nipeensis</i> KELTZER, × 18, S. P. 210. Seiten- und Mündungsansicht. .	343
Fig. 20.	<i>Goëssella</i> sp. ind., × 18, S. 247. Seiten- und Mündungsansicht.	343
Fig. 21.	<i>Karrieriella baccata</i> (SCHWAGER), × 18, S. 834.	344
Fig. 22.	<i>Karrieriella bradyi</i> (CUSHMAN), × 18, S. 834.	344
Fig. 23.	<i>Karrieriella grammostomata</i> (GALLOWAY & WISSLER), × 18, S. 910.	344
Fig. 24.	<i>Karrieriella hantkeniana</i> CUSHMAN, × 18, S. 896.	344
Fig. 25, 26.	<i>Karrieriella subcylindrica</i> (NUTTALL), × 18. 25, S. 831. 26, S. P. 205.	345
Fig. 27.	<i>Karrieriella washingtonensis</i> RAV, × 18, S. 833.	345
Fig. 28.	<i>Schenckiella petrosa</i> (CUSHMAN & BERMUDEZ), × 18, S. 870. Der kleine Kreis gibt die Form der Mündung im gleichen Maßstab an.	345



TAFEL XVIII

Fig. 1.	<i>Quinqueloculina moodyensis</i> CUSHMAN & TODD, $\times 25$, Lokalität S. 247. Seiten- und Mündungsansicht.	345
Fig. 2.	<i>Quinqueloculina parvatriangularis</i> HUSSEY, $\times 35$, S. 867. Seiten- und Mündungsansicht.	345
Fig. 3.	<i>Sigmoilina tenuis</i> (CZJEK), $\times 35$, S. 835. Die letzte Kammer ist längs der Kante aufgebrochen.	346
Fig. 4.	<i>Triloculina trigonula</i> (LAMARCK), $\times 25$, S. 855.	346
Fig. 5.	<i>Trochammina globigeriniformis</i> (PARKER & JONES), var. <i>altiformis</i> CUSHMAN & RENZ, $\times 18$, S. 867.	346
Fig. 6, 7.	<i>Cristellaria mexicana</i> CUSHMAN, $\times 18$. 6, S. 910. 7, S. 800.	347
Fig. 8.	<i>Cristellaria mexicana</i> CUSHMAN, var. <i>alticostata</i> (CUSHMAN & BARKSDALE), $\times 18$, S. 867.	347
Fig. 9.	<i>Cristellaria mexicana</i> CUSHMAN, var. <i>nudicostata</i> CUSHMAN & HANNA, $\times 18$, S. P. 209.	347
Fig. 10, 11.	<i>Cristellaria oblonga</i> (CORYELL & RIVERO). 10, $\times 10$, S. 987. 11, $\times 18$, S. 822.	347
Fig. 12.	<i>Cristellaria occidentalis</i> CUSHMAN, $\times 18$, S. 248.	348
Fig. 13.	<i>Cristellaria occidentalis</i> CUSHMAN, var. <i>glabrata</i> CUSHMAN, $\times 10$, S. 805.	348
Fig. 14, 15.	<i>Cristellaria occidentalis</i> CUSHMAN, var. <i>torrida</i> CUSHMAN, $\times 18$. 14, S. 802. 15, S. 238.	348
Fig. 16.	<i>Cristellaria occidentalis</i> CUSHMAN, flache Varietät, $\times 18$, S. 986.	348
Fig. 17.	<i>Cristellaria variata</i> (HUSSEY), $\times 18$, S. 781.	349
Fig. 18.	<i>Cristellaria</i> sp. ind., $\times 18$, S. 220.	349
Fig. 19.	<i>Marginulina alazanensis</i> NUTTALL, $\times 18$, S. 846.	349
Fig. 20.	<i>Marginulina glabra</i> d'ORBIGNY, var. <i>obesa</i> CUSHMAN, $\times 18$, S. 829. Seiten- und Mündungsansicht. Die Mündung ist abgebrochen.	349
Fig. 21.	<i>Marginulina subrecta</i> FRANKE, $\times 18$, S. 896.	349
Fig. 22.	<i>Dentalina</i> cf. <i>inepta</i> CUSHMAN, $\times 18$, S. 862.	350
Fig. 23.	<i>Dentalina mucronata</i> NEUGEBOREN, $\times 18$, S. 910.	350
Fig. 24.	<i>Dentalina paradoxa</i> HUSSEY, $\times 18$, S. 896.	350



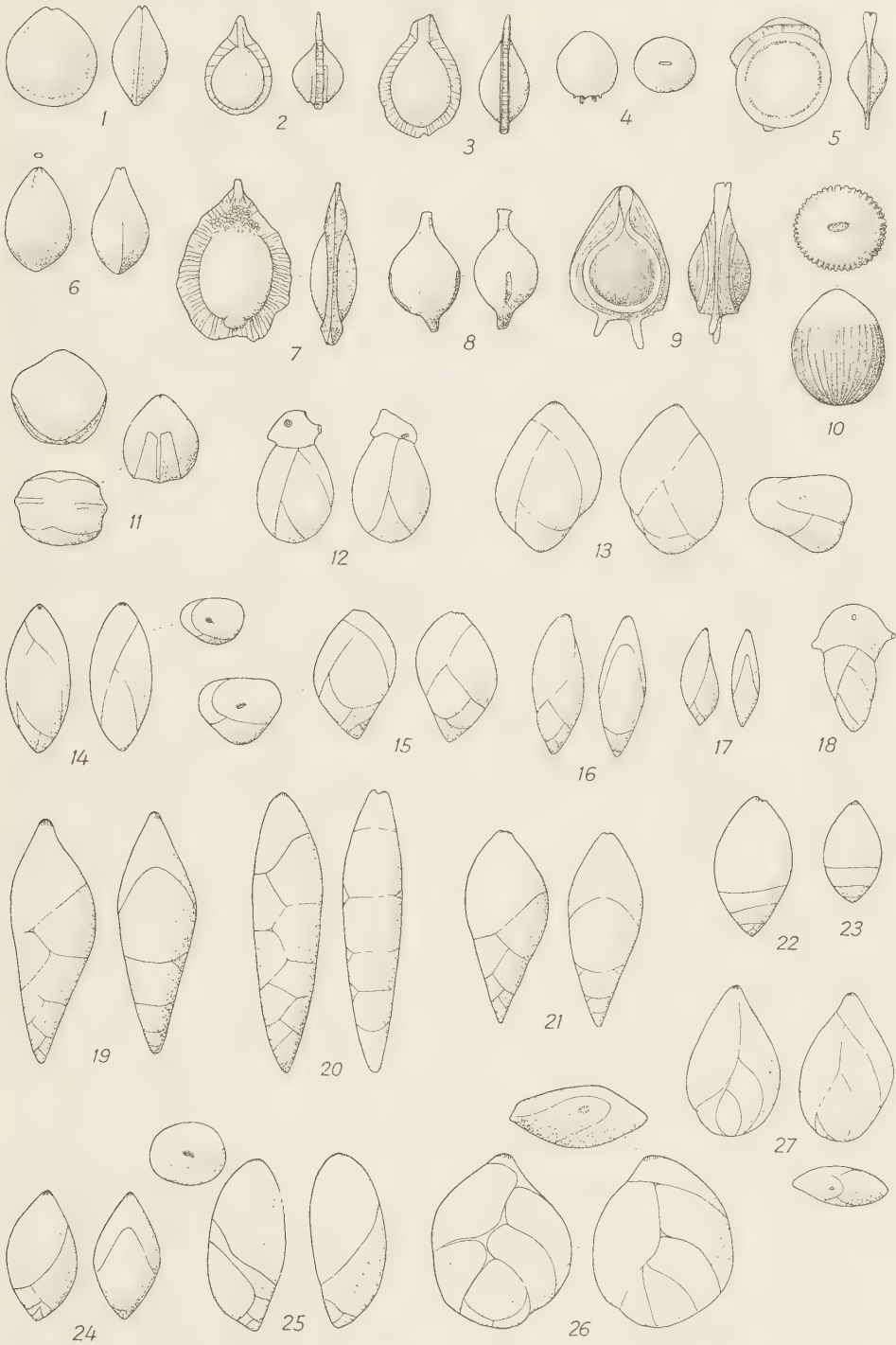
TAFEL XIX

Fig. 1-5.	<i>Nodosaria? longiscata</i> D'ORBIGNY, $\times 10$, Fragmente. 1, Lokalität S. 1093. 2, Mündung $\times 20$, S. 1093. 3, S. 866. 4, Mündung $\times 35$, S. 866. 5, Mündung $\times 35$, S. 848.	350
Fig. 6.	<i>Chrysalogonium asperum</i> CUSHMAN & STAINFORTH, $\times 10$, S. 1093.	351
Fig. 7.	<i>Chrysalogonium elongatum</i> CUSHMAN & JARVIS, $\times 10$, S. 929.	351
Fig. 8.	<i>Chrysalogonium laeve</i> CUSHMAN & BERMUDEZ, $\times 10$, S. 867.	352
Fig. 9.	<i>Chrysalogonium lanceolum</i> CUSHMAN & JARVIS, $\times 18$, S. 829.	352
Fig. 10, 11.	<i>Chrysalogonium longicostatum</i> CUSHMAN & JARVIS. 10, $\times 18$, S. 240. 11, $\times 10$, S. 353.	352
Fig. 12-15.	<i>Chrysalogonium tenuicostatum</i> CUSHMAN & BERMUDEZ. 12, $\times 18$, S. 839. 13, 14, $\times 10$, S. 841. 15, $\times 10$, S. 836.	352
Fig. 16.	<i>Chrysalogonium</i> sp. ind., $\times 10$, S. 866.	353
Fig. 17.	<i>Saracenaria arcuata</i> (D'ORBIGNY), var. <i>ampla</i> CUSHMAN & TODD, $\times 18$, S. 836.	353
Fig. 18.	<i>Saraceniaria hantkeni</i> CUSHMAN, $\times 18$, S. 930. Unvollständig erhaltenes Exemplar mit abgebrochener letzter Kammer.	353
Fig. 19, 20.	<i>Vaginulina subtilius</i> (NUTTALL), $\times 18$. 19, S. 437. 20, S. 822.	353
Fig. 21.	<i>Vaginulina subtilius</i> (NUTTALL), var. <i>multicamerata</i> (CUSHMAN & STAINFORTH), $\times 18$, S. 1096.	354
Fig. 22.	<i>Vaginulina</i> sp. ind., $\times 18$, S. 822.	354
Fig. 23.	<i>Lagena advena</i> CUSHMAN, $\times 18$, S. 355.	354
Fig. 24.	<i>Lagena alveolata</i> BRADY, $\times 25$, S. 215. Vorder-, Seiten- und Basalansicht. Der kleine Kreis über der Vorderansicht gibt die Form und Grösse der Mündung an.	355
Fig. 25.	<i>Lagena alveolata</i> BRADY, elliptische Varietät, $\times 25$, S. 847.	355
Fig. 26.	<i>Lagena alveolata</i> BRADY, var. <i>caudigera</i> BRADY, $\times 18$, S. 208. Vorder-, Seiten- und Mündungsansicht.	355
Fig. 27.	<i>Lagena aspera</i> REUSS, var. <i>spinifera</i> CHAPMAN, $\times 18$, S. 732.	355
Fig. 28.	<i>Lagena asperoides</i> GALLOWAY & MORREY, $\times 18$, S. 833.	355
Fig. 29, 30.	<i>Lagena castanea</i> FLINT. 29, $\times 25$, S. 220. 30, $\times 18$, S. 355.	356
Fig. 31.	<i>Lagena castrensis</i> SCHWAGER, $\times 25$, S. P. 208.	356
Fig. 32.	<i>Lagena ciperensis</i> CUSHMAN & STAINFORTH, $\times 25$, S. 247. Seiten- und Mündungsansicht.	356
Fig. 33, 34.	<i>Lagena crebra</i> MATTHES, var. <i>scissa</i> MATTHES. 33, $\times 18$, S. 833. 34, $\times 25$, S. 218.	356
Fig. 35.	<i>Lagena</i> cf. <i>fimbriata</i> BRADY, $\times 35$, S. 867. Vorder-, Seiten- und Basalansicht.	356
Fig. 36.	<i>Lagena flintiana</i> CUSHMAN, var. <i>indomita</i> (CUSHMAN & STAINFORTH), $\times 25$, S. 218.	357
Fig. 37.	<i>Lagena gracilicosta</i> REUSS, $\times 18$, S. 795.	357
Fig. 38.	<i>Lagena gracilicosta</i> REUSS, unregelmässig gerippte Varietät, $\times 18$, S. 911.	357



TAFEL XX

Fig. 1.	<i>Lagena laevigata</i> (REUSS), × 18, Lokalität S. 834.	357
Fig. 2, 3.	<i>Lagena lagenoides</i> (WILLIAMSON), × 25. 2, S. 218. 3, S. 352.	358
Fig. 4.	<i>Lagena longispina</i> BRADY, × 18, S. 745. Seiten- und Mündungsansicht.	358
Fig. 5.	<i>Lagena marginata</i> (WALKER & BOYS), × 18, S. 436.	358
Fig. 6.	<i>Lagena obscurcostata</i> (GALLOWAY & WISSLER), × 25, S. 233. Die kleine Ellipse über der Vorderansicht zeigt die Form der Mündung.	359
Fig. 7.	<i>Lagena pulcherrima</i> CUSHMAN & JARVIS, var. <i>enitens</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 18, S. 353.	359
Fig. 8.	<i>Lagena rutschi</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 25, S. 353.	359
Fig. 9.	<i>Lagena scarenaensis</i> HANTKEN, var. <i>glabrata</i> SELLI, × 18, S. 357.	359
Fig. 10.	<i>Lagena sculpturata</i> (CUSHMAN & BERMUDEZ), × 18, S. 438.	359
Fig. 11.	<i>Lagena spinolaminata</i> (CUSHMAN & STAINFORTH), × 18, S. 438.	360
Fig. 12.	<i>Guttulina communis</i> (D'ORBIGNY), × 18, S. 896.	360
Fig. 13.	<i>Guttulina frankei</i> CUSHMAN & OZAWA, × 18, S. 820.	360
Fig. 14.	<i>Guttulina lehneri</i> CUSHMAN & OZAWA, × 18, S. 829.	360
Fig. 15.	<i>Guttulina sororia</i> (REUSS), × 10, S. 856.	361
Fig. 16, 17.	<i>Pyrulina cylindroides</i> (ROEMER), var. <i>curvatura</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 25. 16, S. 235. 17, S. 866.	361
Fig. 18.	<i>Pyrulina extensa</i> (CUSHMAN), × 25, S. 208.	361
Fig. 19–21.	<i>Pyrulinoides antilleanus</i> n. sp., × 18. 19. Holotyp, S. 867. 20, S. 822. 21, S. 725.	361
Fig. 22, 23.	<i>Glandulina laevigata</i> (D'ORBIGNY), × 18. 22, B-Form, S. P. 204. 23, A-Form, S. 244.	362
Fig. 24, 25.	<i>Pseudopolymorphina ovalis</i> CUSHMAN & OZAWA, × 18. 24, S. 870. 25, S. 871.	363
Fig. 26.	<i>Sigmomorphina flintii</i> (CUSHMAN), × 18, S. 858.	363
Fig. 27.	<i>Sigmomorphina trinitatensis</i> CUSHMAN & OZAWA, × 18, S. 886.	363



TAFEL XXI

Fig. 1.	<i>Nonion havanense</i> CUSHMAN & BERMUDEZ, × 25, Lokalität S. 355.	363
Fig. 2.	<i>Gimbelina cubensis</i> PALMER, × 50, S. 1073.	364
Fig. 3.	<i>Rectogimbelina inopinata</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 50, S. 835.	364
Fig. 4.	<i>Plectofrondicularia lirata</i> BERMUDEZ, × 18, S. 188.	364
Fig. 5.	<i>Plectofrondicularia trinitatis</i> CUSHMAN & JARVIS, × 10, S. 243.	365
Fig. 6.	<i>Plectofrondicularia vaughani</i> CUSHMAN, × 35, S. 831.	365
Fig. 7.	<i>Orthomorphina havanensis</i> (CUSHMAN & BERMUDEZ), × 35, S. 835.	365
Fig. 8.	<i>Orthomorphina rohri</i> (CUSHMAN & STAINFORTH), × 10, S. P. 204.	365
Fig. 9.	<i>Buliminella grata</i> PARKER & BERMUDEZ, × 35, S. 355.	366
Fig. 10.	<i>Bulimina jarvisi</i> CUSHMAN & PARKER, × 35, S. 355.	366
Fig. 11.	<i>Bulimina macilenta</i> CUSHMAN & PARKER, × 35, S. 355.	366
Fig. 12.	<i>Bulimina orata</i> D'ORBIGNY, × 18, S. 911. Seiten- und Mündungsansicht. . .	366
Fig. 13.	<i>Virgulina ciperana</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 50, S. 870.	367
Fig. 14, 15.	<i>Virgulina</i> sp. ind., × 18, 14, junges Exemplar, S. 1009, 15, S. 928.	367
Fig. 16, 17.	<i>Bolivina</i> cf. <i>tectiformis</i> CUSHMAN, × 35, S. 866, 16, A-Form, 17, B-Form. . .	367
Fig. 18.	<i>Uvigerina nuttalli</i> CUSHMAN & EDWARDS, × 35, S. P. 211.	368
Fig. 19.	<i>Uvigerina spinicostata</i> CUSHMAN & JARVIS, × 35, S. 867.	368
Fig. 20.	<i>Siphogenerina raphinus</i> (PARKER & JONES), × 18, S. P. 203. B. Seiten- und Mündungsansicht.	368
Fig. 21.	<i>Siphogenerina</i> sp. aff. <i>transversa</i> CUSHMAN, × 18, S. 831.	368
Fig. 22.	<i>Siphogenerina</i> sp. ind., × 18, S. 848.	369
Fig. 23.	<i>Stilostomella annulifera</i> (CUSHMAN & BERMUDEZ), × 10, Mündungsansicht × 25, S. P. 206.	370
Fig. 24, 25.	<i>Stilostomella consobrina</i> (D'ORBIGNY), × 35, S. 867, 24, A-Form, 25, B-Form. .	370
Fig. 26, 27.	<i>Stilostomella curvatura</i> (CUSHMAN), × 10, 26, B-Form, S. P. 205, 27, A-Form, S. 870.	370
Fig. 28.	<i>Stilostomella curvatura</i> (CUSHMAN), var. <i>spinea</i> (CUSHMAN), × 18, S. P. 207. .	370
Fig. 29, 30.	<i>Stilostomella decurta</i> (BERMUDEZ), × 18, 29, S. 895, 30, S. 1104.	371
Fig. 31.	<i>Stilostomella matanzana</i> (PALMER & BERMUDEZ), × 35, S. 867.	371
Fig. 32.	<i>Stilostomella modesta</i> (BERMUDEZ), × 35, Mündungsansicht × 50, S. 352. . .	371
Fig. 33.	<i>Stilostomella abyssorum</i> (BRADY), × 10, Mündungsansicht × 25, S. 849. . .	369
Fig. 34.	<i>Stilostomella abyssorum</i> (BRADY), var. <i>aculeata</i> (CUSHMAN & RENZ), 18, S. 822.	369
Fig. 35.	<i>Stilostomella abyssorum</i> (BRADY), var. <i>gracillima</i> (CUSHMAN & JARVIS), × 18, S. 849.	369
Fig. 36, 37.	<i>Stilostomella subspinoso</i> (CUSHMAN), × 18, S. 896, 36, B-Form, Mündungsansicht × 25, 37, A-Form.	371
Fig. 38.	<i>Stilostomella tuckerae</i> (HADLEY), × 18, S. 870.	372
Fig. 39, 40.	<i>Stilostomella verneuili</i> (D'ORBIGNY), × 10, 39, S. 868, 40, S. 790.	372
Fig. 41.	<i>Stilostomella</i> ? sp. ind., × 10, Mündung × 35, S. 868.	372



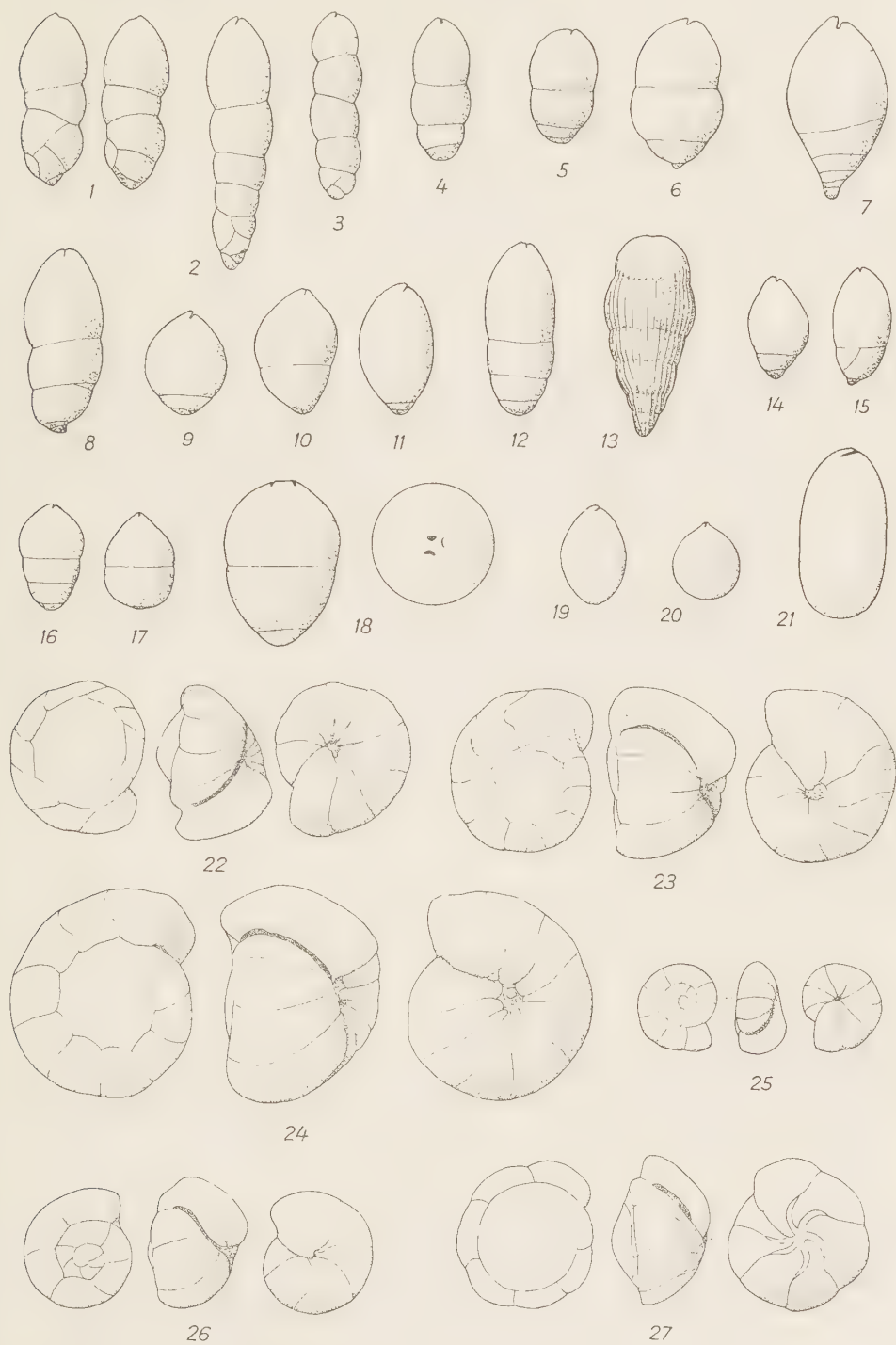
TAFEL XXII

Fig. 1.	<i>Pleurostomella</i> cf. <i>acuta</i> HANTKEN, × 18, Lokalität S. 852.	372
Fig. 2.	<i>Pleurostomella</i> cf. <i>alazanensis</i> CUSHMAN, × 18, S. 352.	373
Fig. 3.	<i>Pleurostomella alternans</i> SCHWAGER, × 25, S. 237.	373
Fig. 4, 5.	<i>Pleurostomella bellardii</i> HANTKEN, × 18, 4, S. 838. 5, S. P. 210.	373
Fig. 6.	<i>Pleurostomella bierigi</i> PALMER & BERMUDEZ, × 18, S. 433.	373
Fig. 7, 8.	<i>Pleurostomella brevis</i> SCHWAGER, × 18, S. 910.	374
Fig. 9.	<i>Pleurostomella ecuadorana</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 18, S. 204.	374
Fig. 10.	<i>Pleurostomella naranjoensis</i> CUSHMAN & BERMUDEZ, × 25, S. 182.	374
Fig. 11, 12.	<i>Pleurostomella nuttalli</i> CUSHMAN & SIEGFUS, × 18, 11, S. 211. 12, S. 849.	374
Fig. 13, 14.	<i>Pleurostomella obesa</i> CUSHMAN & BERMUDEZ, × 25, 13, S. 1200. 14, S. 914.	375
Fig. 15, 17.	<i>Pleurostomella praeagerontica</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 18, 15, S. 868. 16, S. 870. 17, S. 1284.	375
Fig. 18.	<i>Pleurostomella rimosa</i> CUSHMAN & BERMUDEZ, × 18, S. 830.	375
Fig. 19.	<i>Pleurostomella subcylindrica</i> (CUSHMAN), × 35, S. 835.	375
Fig. 20.	<i>Ellipsopleurostomella schlichti</i> SILVESTRI, × 18, S. 829.	375
Fig. 21.	<i>Nodosarella constricta</i> CUSHMAN & BERMUDEZ, × 18, S. 858.	376
Fig. 22, 23.	<i>Nodosarella mappa</i> (CUSHMAN & JARVIS), × 18, S. 833.	376
Fig. 24.	<i>Nodosarella paleocenica</i> CUSHMAN & TODD, × 25, S. 233.	376
Fig. 25, 27.	<i>Nodosarella robusta</i> CUSHMAN, × 18, 25, S. 833. 26, S. P. 206. 27, S. 352.	376
Fig. 28, 29.	<i>Nodosarella salmojraghii</i> MARTINOTTI, × 18, 28, S. 1104. 29, S. 419.	377
Fig. 30, 31.	<i>Nodosarella subnodosa</i> (GUPPY), × 18, 30, S. 825. 31, S. 352.	377
Fig. 32.	<i>Nodosarella</i> sp. ind., × 10, S. 352.	377



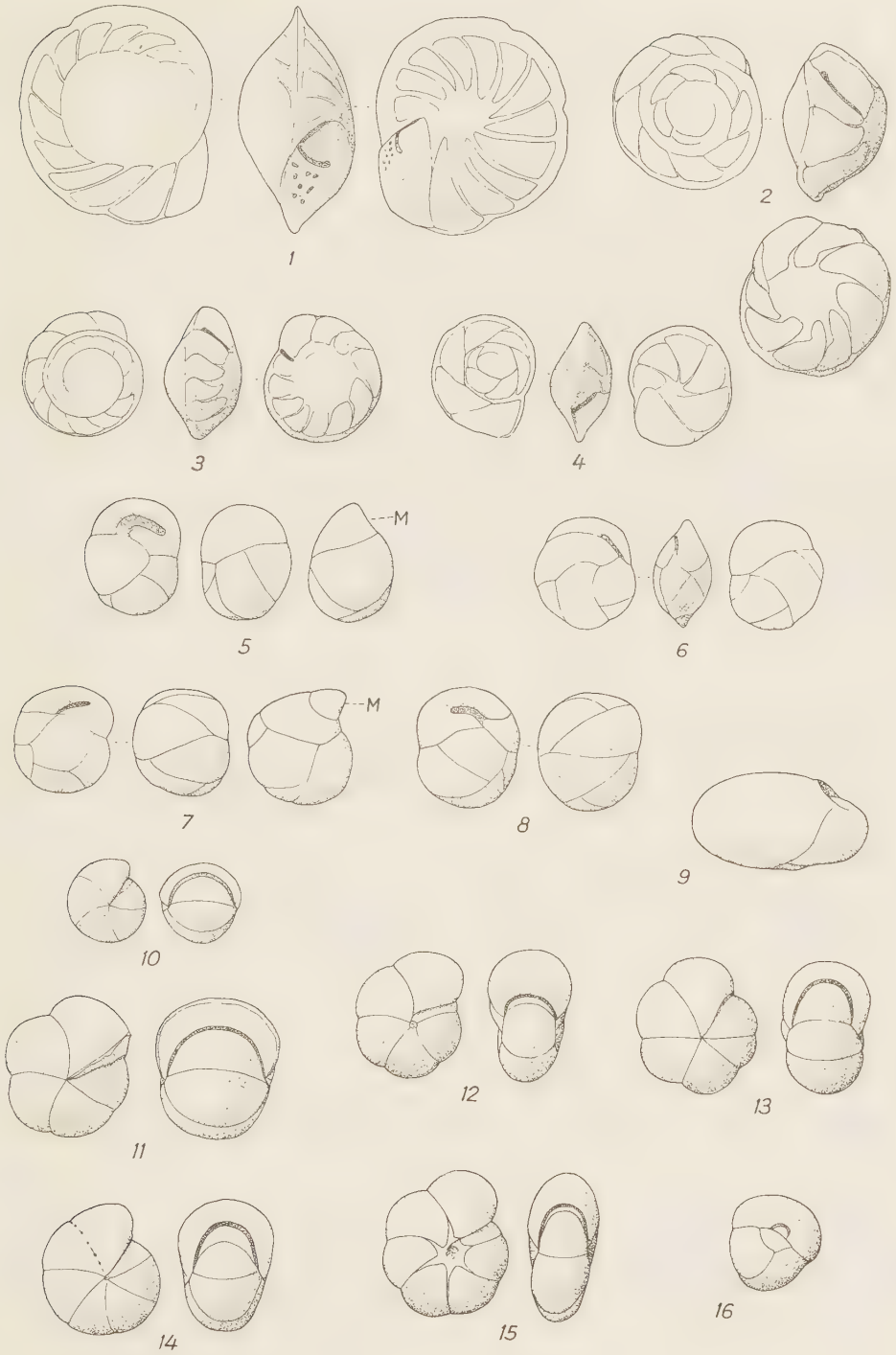
TAFEL XXIII

Fig. 1-4.	<i>Ellipsodimorphina subcompacta</i> LIEBUS, × 25. 1, Exemplar mit triserialer Basis, Lokalität S. 182. 2, do., S. 268. C. 3, Exemplar mit biserialer Basis. S. 268. C. 4, uniseriales Exemplar, S. 219.	378
Fig. 5, 6.	<i>Ellipsoglandulina exponens</i> (BRADY). 5, × 25, S. 188. 6, × 18, S. 822.	378
Fig. 7.	<i>Ellipsoglandulina</i> sp. aff. <i>fragilis</i> BRAMLETTE, × 25, S. 838.	379
Fig. 8.	<i>Ellipsoglandulina</i> cf. <i>inaequalis</i> SILVESTRI, × 18, S. 827.	379
Fig. 9-11.	<i>Ellipsoglandulina labiata</i> (SCHWAGER). 9, × 18, S. 850. 10, × 18, S. 895. 11, × 25, S. 262.	379
Fig. 12.	<i>Ellipsoglandulina</i> cf. <i>laevigata</i> SILVESTRI, × 18, S. 910.	379
Fig. 13.	<i>Ellipsoglandulina multicostata</i> (GALLOWAY & MORREY), × 18, S. 833.	380
Fig. 14, 15.	<i>Ellipsoglandulina principiensis</i> CUSHMAN & BERMUDEZ. × 25. 14, uniseriales Exemplar, S. 849. 15, Exemplar mit unregelmässiger biserialer Basis, S. 871.	380
Fig. 16, 17.	<i>Ellipsoglandulina</i> sp. ind., × 18. 16, S. 775. 17, S. 871.	380
Fig. 18.	<i>Pinaria heterosculpta</i> BERMUDEZ. × 18, S. 848. Seiten- und Mündungsansicht.	380
Fig. 19.	<i>Ellipsoidina ellipsoides</i> SEGUENZA, × 18, S. 788.	381
Fig. 20.	<i>Ellipsoidina ellipsoides</i> SEGUENZA, var. <i>abbreviata</i> SEGUENZA, × 18, S. 837.	381
Fig. 21.	<i>Ellipsoidina ellipsoides</i> SEGUENZA, var. <i>oblonga</i> SEGUENZA, × 18, S. 833.	381
Fig. 22.	<i>Gyroidinoides altiformis</i> (R. E. & K. C. STEWART), × 25, S. P. 211. Dorsal-, Seiten- und Ventralansicht.	381
Fig. 23.	<i>Gyroidinoides girardana</i> (REUSS), × 25, S. 827.	382
Fig. 24.	<i>Gyroidinoides girardana</i> (REUSS), var. <i>perampla</i> (CUSHMAN & STAINFORTH), × 25, S. 838.	382
Fig. 25.	<i>Gyroidinoides planulata</i> (CUSHMAN & RENZ), × 25, S. 867.	383
Fig. 26.	<i>Gyroidinoides soldanii</i> (D'ORBIGNY), var. <i>octocamerata</i> (CUSHMAN & HANNA), × 25, S. 833.	383
Fig. 27.	<i>Eponides umbonatus</i> (REUSS), var. <i>ecuadorensis</i> (GALLOWAY & MORREY), × 25, S. 834.	383



TAFEL XXIV

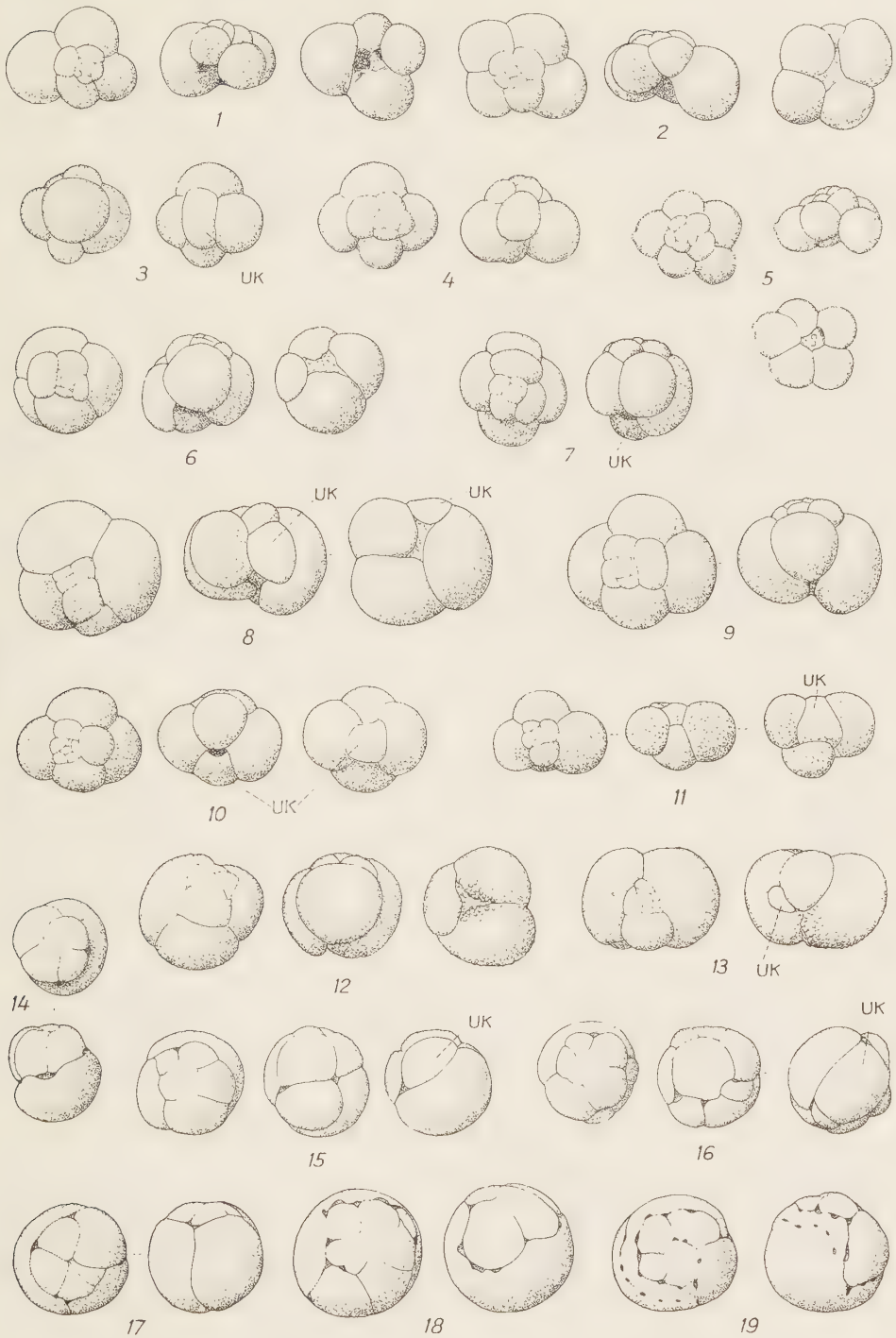
Fig. 1.	<i>Osangularia (Cribroparrella) mexicana</i> (COLE), × 25, Lokalität S. 834.	384
Fig. 2.	<i>Nuttallides trümpyi</i> (NUTTALL), × 25, S. 211.	384
Fig. 3.	<i>Nuttallides trümpyi</i> (NUTTALL), linsenförmige Varietät, × 25, S. 210.	386
Fig. 4.	<i>Alabamina dissonata</i> (CUSHMAN & RENZ), × 35, S. 182.	386
Fig. 5.	<i>Cassidulina caudriae</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 25, S. 845. M = Lage der Mündung auf der Seitenansicht.	387
Fig. 6.	<i>Cassidulina havanensis</i> CUSHMAN & BERMUDEZ, × 25, S. 831.	387
Fig. 7.	<i>Cassidulina subglobosa</i> BRADY, × 25, S. 841. M = Lage der Mündung auf der Seitenansicht.	387
Fig. 8.	<i>Cassidulina subglobosa</i> BRADY, var. <i>horizontalis</i> CUSHMAN & RENZ, × 25, S. P. 211.	388
Fig. 9.	<i>Chilostomelloides ovicula</i> NUTTALL, × 25, S. P. 210.	388
Fig. 10.	<i>Pullenia bulloides</i> (D'ORBIGNY), × 25, S. 268. C.	388
Fig. 11.	<i>Pullenia duplicata</i> STAINFORTH, × 25, S. 1258.	389
Fig. 12. 13.	<i>Pullenia quinqueloba</i> (REUSS), × 25, 12, S. 775. 13, S. 929.	389
Fig. 14.	<i>Pullenia riveroi</i> BERMUDEZ, × 25, S. 833.	389
Fig. 15.	<i>Pullenia trinitatensis</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 25, S. 268. C.	389
Fig. 16.	<i>Sphaeroidina bulloides</i> D'ORBIGNY, × 25, S. P. 212.	390



TAFEL XXV

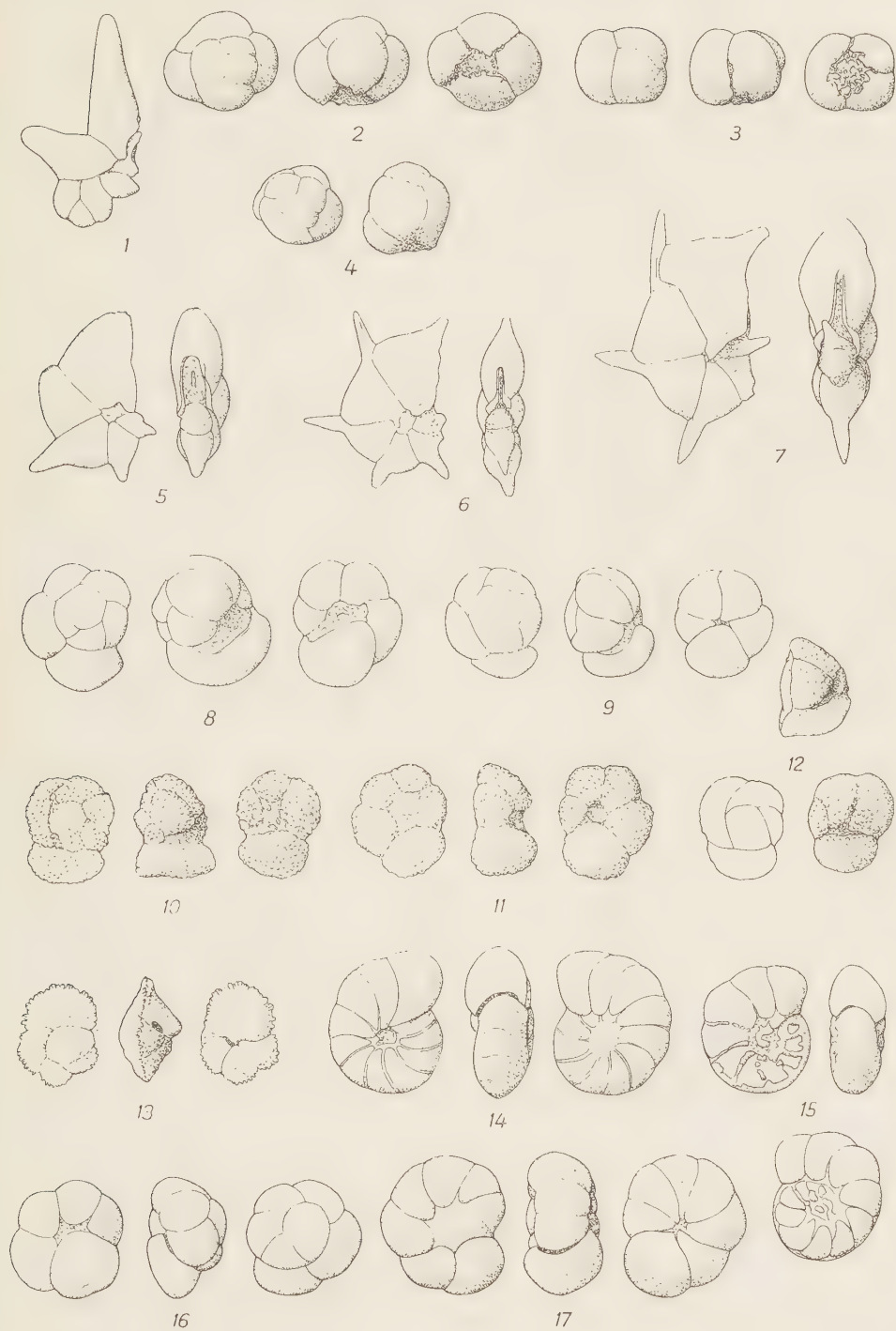
Fig. 1-4.	<i>Globigerina bulloides</i> D'ORBIGNY, $\times 25$. 1, typische Form, Lokalität S. P. 206. 2, Exemplar mit $4\frac{1}{2}$ Kammern im letzten Umgang, S. 834. 3, Exemplar mit Umbilicalkämmerchen (UK), S. P. 206, Seiten- und Ventralansicht. 4, Exemplar mit hoher Dorsalspirale, S. P. 206.	390
Fig. 5.	<i>Globigerina</i> cf. <i>concinna</i> REUSS, $\times 35$, S. 841.	390
Fig. 6-9.	<i>Globigerina conglomerata</i> SCHWAGER, $\times 25$. 6, typische Form, S. 822. 7, Exemplar mit hoher Spirale, S. P. 208. 8, Exemplar mit stark umfassenden Kammern, S. 834. 9, Exemplar mit stark abgesetzten Kammern, S. 834.	391
Fig. 10.	<i>Globigerina dissimilis</i> CUSHMAN & BERMUDEZ, $\times 25$, S. P. 203. B.	391
Fig. 11.	<i>Globigerina cocacna</i> GÜMBEL, $\times 25$, S. 222.	392
Fig. 12, 13.	<i>Globigerina venezuelana</i> HEDBERG, $\times 25$. 12, typische Form, S. P. 203. B. 13, Exemplar mit stark umfassenden Kammern, S. 833.	392
Fig. 14.	<i>Globigerinoides index</i> FINLAY, $\times 35$, S. 224, Dorsal- und Seitenansicht.	392
Fig. 15-19.	<i>Globigerinoides mexicana</i> (CUSHMAN), $\times 25$. 15, 16, S. 204, Dorsal-, Seiten- und Ventralansicht. 17, S. 180. 18, S. 205. 19, S. 206. 17-19, Dorsal- und Seitenansicht.	393

UK = Umbilicalkämmerchen



TAFEL XXVI

Fig. 1.	<i>Hastigerinella eocanica</i> NUTTALL, × 25, Lokalität S. 252.	394
Fig. 2-4.	<i>Sphaeroidinella senni</i> n. sp., × 35. 2, Holotyp, S. 209. 3, Exemplar mit niedriger Dorsalspirale, S. 204. 4, Exemplar mit hoher Spirale, S. 209.	394
Fig. 5.	<i>Hantkenina longispina</i> CUSHMAN, × 35, S. 204.	395
Fig. 6.	<i>Hantkenina alabamensis</i> CUSHMAN, × 35, S. 433.	395
Fig. 7.	<i>Hantkenina suprasuturalis</i> BRÖNNIMANN, × 35, S. 433.	396
Fig. 8, 9.	<i>Globorotalia centralis</i> CUSHMAN & BERMUDEZ, × 25. 8, S. 205. 9, S. 224.	396
Fig. 10, 11.	<i>Globorotalia crassata</i> (CUSHMAN), × 35, S. 204.	396
Fig. 12.	<i>Globorotalia crassula</i> CUSHMAN & R. E. STEWART, × 35, S. 204.	397
Fig. 13.	<i>Globorotalia spinulosa</i> CUSHMAN, × 35, S. 428.	397
Fig. 14.	<i>Anomalina alazanensis</i> NUTTALL, var. <i>spissiformis</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 25, S. 868.	399
Fig. 15.	<i>Anomalina bilateralis</i> CUSHMAN, × 25, S. 207	399
Fig. 16, 17.	<i>Anomalina badenensis</i> D'ORBIGNY, × 25. 16, S. 188. 17, S. 870.	399



TAFEL XXVII

Fig. 1.	<i>Anomalina dorri</i> COLE, var. <i>aragonensis</i> NUTTALL, × 25, Lokalität S. 212.	399
Fig. 2.	<i>Anomalina illingi</i> (NUTTALL), × 25, S. 827.	400
Fig. 3.	<i>Anomalina pompilioides</i> GALLOWAY & HEMINWAY, var. <i>semicribrata</i> n. var., Holotyp, × 25, S. 830.	400
Fig. 4.	<i>Planulina renzi</i> CUSHMAN & STAINFORTH, × 18, S. 833.	401
Fig. 5.	<i>Laticarinina bullbrookii</i> CUSHMAN & TODD, × 25, S. 355.	401
Fig. 6.	<i>Cibicides cookei</i> CUSHMAN & GARRETT, × 25, S. P. 205.	402
Fig. 7.	<i>Cibicides grimsdalei</i> NUTTALL, × 25, S. 828.	402
Fig. 8.	<i>Cibicides havanensis</i> CUSHMAN & BERMUDEZ, × 25, S. 952.	402
Fig. 9.	<i>Cibicides martinezensis</i> CUSHMAN & BARKSDALE, × 35, S. 220.	402



1



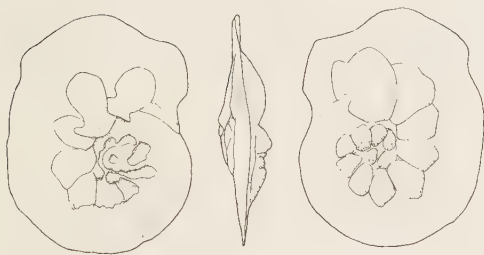
2



3



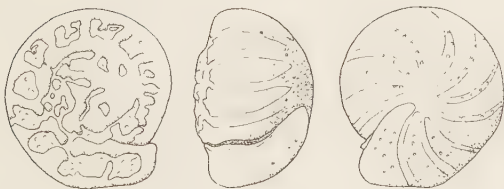
4



5



6



7



8

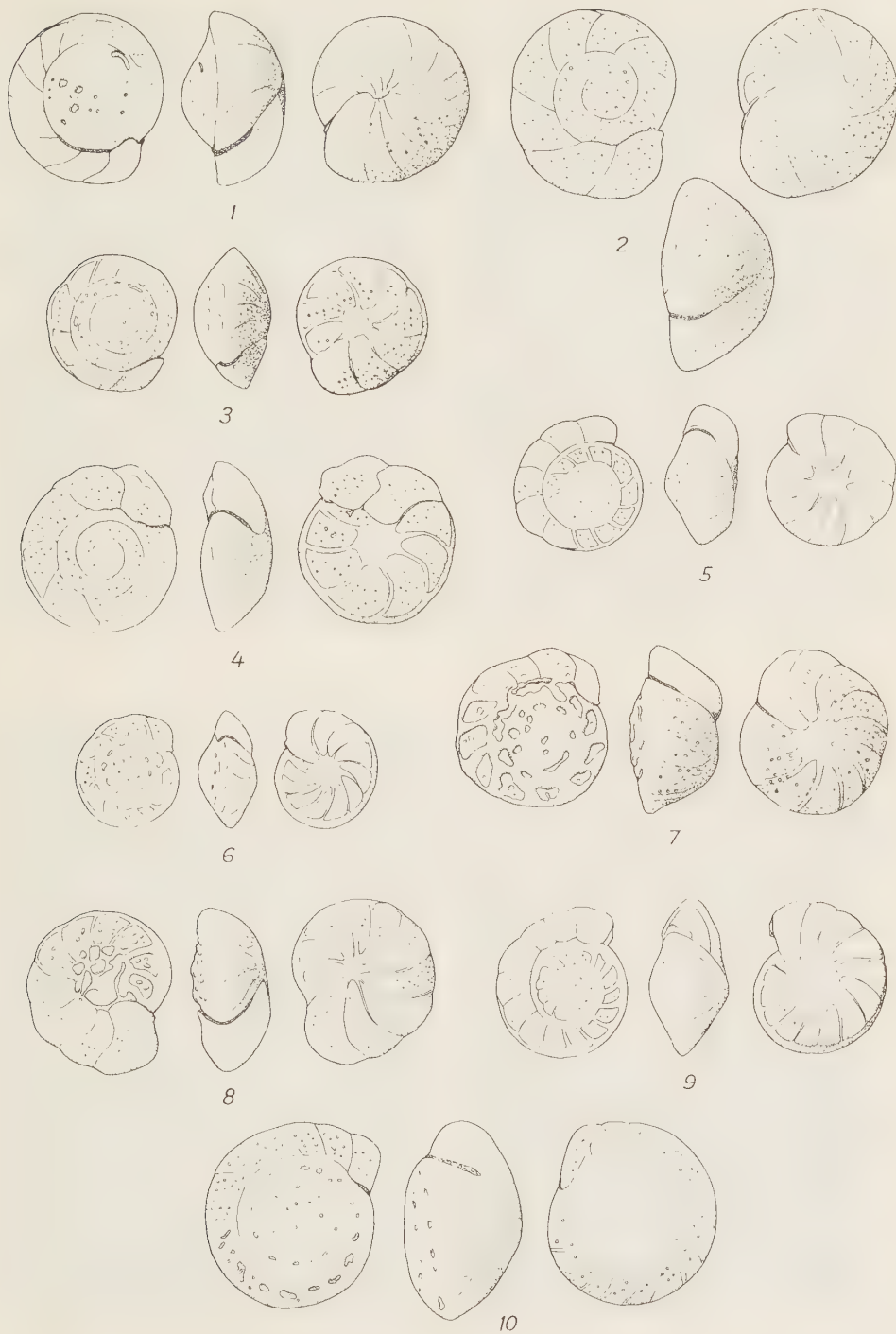


9



TAFEL XXVIII

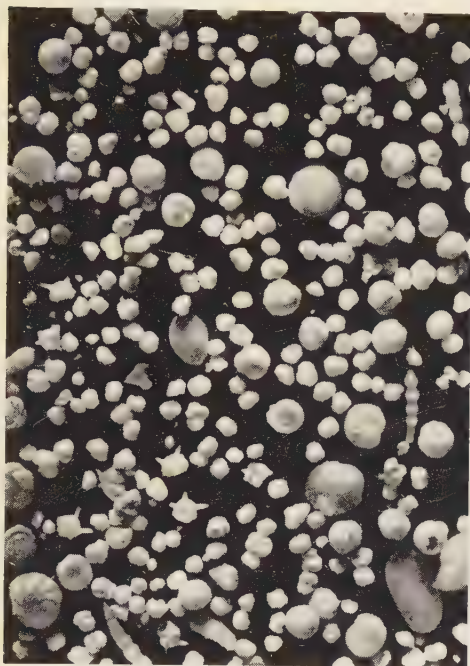
Fig. 1.	<i>Cibicides mexicanus</i> NUTTALL, $\times 25$, Lokalität S. 833.	402
Fig. 2.	<i>Cibicides perlucidus</i> NUTTALL, $\times 25$, S. 788.	403
Fig. 3, 4.	<i>Cibicides pseudoungerianus</i> (CUSHMAN), $\times 25$, S. 895.	403
Fig. 5.	<i>Cibicides robertsonianus</i> (BRADY), var. <i>haitensis</i> CORYELL & RIVERO, $\times 25$, S. 867.	404
Fig. 6.	<i>Cibicides</i> cf. <i>sinistralis</i> CORYELL & RIVERO, $\times 35$, S. 850.	404
Fig. 7.	<i>Cibicides subspiratus</i> NUTTALL, var. <i>limbatus</i> CITA, $\times 25$, S. 204.	404
Fig. 8.	<i>Cibicides trincherasensis</i> BERMUDEZ, $\times 25$, S. 870.	404
Fig. 9, 10.	<i>Cibicides</i> cf. <i>trinitatensis</i> (NUTTALL), $\times 25$, 9, S. 745. 10, S. 408.	404



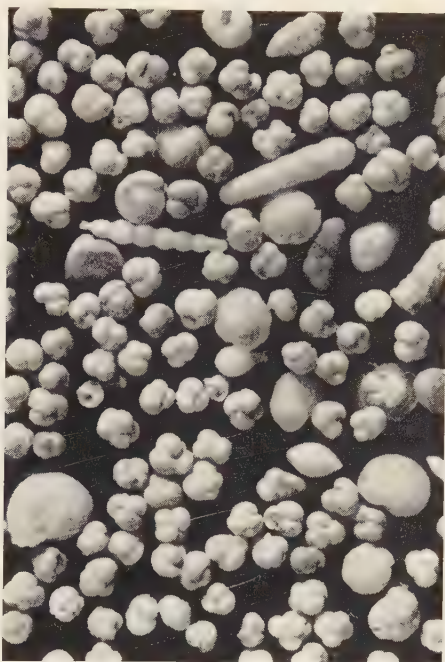
TAFEL XXIX

Faunenbilder

- Fig. 1. Untere Mt.-Hillaby-Schichten (Oberstes Mittel-Eocaen), S. 204. Vorwiegend planktonische Foraminiferen (*Globigerinoides mexicana* (CUSHMAN), kleine Globorotalien, *Hantkenina longispina* CUSHMAN). $\times 8$.
- Fig. 2a Radiolarienerde der Oberen Mt.-Hillaby-Schichten (Ober-Eocaen), S. 791. Radiolarien, Fischzähne und vereinzelte benthonische Foraminiferen. $\times 8$.
- Fig. 2b. Radiolarien aus derselben Fauna. $\times 25$.
- Fig. 3. Codrington-College-Schichten (Unter-Oligocaen), S. 833. Vorwiegend Globigerinen (vor allem *G. conglomerata* SCHWAGER). $\times 8$.



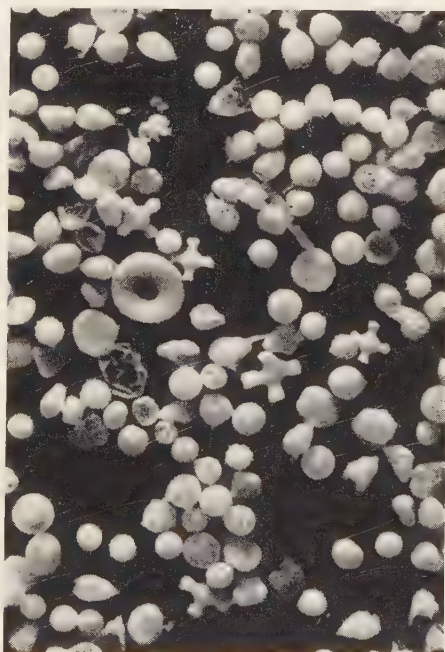
1



3



2a



2b

TAFEL XXX

Vertikale Verbreitung der Foraminiferen innerhalb der Oceanic Formation.

Die foraminiferenführenden Proben sind in regelmässigen Abständen übereinander angeordnet. Die Höhe der einzelnen Abteilungen der Oceanic Formation auf der Tabelle entspricht daher nicht ihrer wahren Mächtigkeit, sondern ist proportional der Anzahl der untersuchten Gesteinsmuster. Durch diese Anordnung konnten die Häufigkeitsschwankungen der einzelnen Arten innerhalb der Oceanic Formation ungefähr im richtigen Verhältnis dargestellt werden. Die Strichdicke gibt die jeweilige Individuenhäufigkeit in einer Probe an.

Die 1.–7. Kolonne der Tabelle geben einen Überblick über die Verteilung der Gesamtfauuna der Oceanic Formation (nach privaten Notizen von A. SENN).

Trochammina globigeriniformis altiformis
Cristellaria mexicana

<i>Ostracoda</i>					
<i>Fischzähne</i>					
<i>Echiniden - Stacheln</i>					
<i>Diatomeen (Coscinodiscus)</i>					
<i>Spongien-Nadeln</i>					
<i>Radiolarien</i>					
<i>Globigerinidae</i>					
<i>Psammosiphonella rzehaki</i>					
<i>Bathysiphon ? irregularis</i>					
<i>Hyperammina elongata</i>					
<i>" friabilis</i>					
<i>Psammosphaera fusca</i>					
<i>Pelosina dubia</i>					
<i>Hormosira glabra</i>					
<i>" globulifera trinitatis</i>					
<i>Ammodiscus dominicensis</i>					
<i>" glabratus</i>					
<i>Glomospira charoides</i>					
<i>Lituoluba lituiformis</i>					
<i>Trochaminoides cf. irregularis</i>					
<i>" proteus</i>					
<i>Haplophragmoides cf. carinatum</i>					
<i>" cf. kirki</i>					
<i>" scitulum</i>					
<i>Recurvovides turbidatus</i>					
<i>Cyclammina cancellata</i>					
<i>" deformis</i>					
<i>Bolivinospis trinitatis</i>					
<i>Vulvulina jarvisi</i>					
<i>" spinosa</i>					
<i>Gaudryina jacksonensis</i>					
<i>" pseudocollinsi</i>					
<i>Pseudoclavulina sp. ind.</i>					
<i>Makarskiana trochoidea</i>					
<i>Eggerella bradyi</i>					
<i>Dorothia sp. ind.</i>					
<i>" bifurmis</i>					
<i>" brevis</i>					
<i>" coleii</i>					
<i>" nipeensis</i>					
<i>Goëssella sp. ind.</i>					
<i>Karrerella bacatta</i>					
<i>" bradyi</i>					
<i>" graminostomata</i>					
<i>" hantkeniana</i>					
<i>" subcylindrica</i>					
<i>" washingtonensis</i>					
<i>Schenckella petrosa</i>					
<i>Quinqueloculina moodysensis</i>					
<i>" parviangularis</i>					
<i>Sigmolina tenuis</i>					
<i>Triloculina trigonula</i>					
<i>Trochammina globigeriniformis albi</i>					
<i>Cristellaria mexicana</i>					

nudicostata
 " oblonga
 " occidentalis
 " glabrata
 " torrida
 " (var.)
 " variata
 " sp. ind.
Marginulina alazanensis
 " glabra obesa
 " subreca
Dentalina cf. inepta
 " mucronata
 " paradoxo
 " nodosaria ? longiscala
Chrysalogonium asperum
 " elongatum
 " laeve
 " lanceolum
 " longicostatum
 " tenuicostatum
 " sp. ind.
Saracenaria arcuata ampla
 " hankeni
Vaginulina subtilius
 " multicamerata
 " sp. ind.
Lagena advena
 " alveolata
 " (var.)
 " aspera spinifera
 " asperoides
 " castanea
 " castrensis
 " ciperensis
 " crebra scissa
 " cf. fimbriata
 " filitiana indomita
 " gracilicosta
 " (var.)
 " laevigata
 " lagenoides
 " longispina
 " marginala
 " obscuricostata
 " pulcherrima enitens
 " rutschi
 " scarenaensis glabrata
 " sculpturata
 " spinolaminata
Guttulina communis
 " franki
 " lehneri
 " sororia
Bucilina cylindroides curvatura

Pseudopolymorphina ovalis
Sigmomorphina flintii
 " *trinitatis*
Nonion havanense
Gümbelina cubensis
Rectogümbelina inopinata
Plectofrondicularia lirata
 " *trinitatis*
 " *vaughani*
Orthomorphina havanensis
 " *rohri*
Buliminella grata
Bulimina jarvisi
 " *macilenta*
 " *ovalis*
Virgulina ciperana
 " *sp. ind.*
Bolivina cf. heciformis
Uvigerina spinicostata
 " *nuttalli*
Siphogenerina raphanus
 " *sp. aff. transversa*
 " *sp. ind.*
Stilosomella abyssorum
 " *aculeata*
 " *gracillima*
 " *annulifera*
 " *consobrina*
 " *curvatura*
 " *spinea*
 " *decursa*
 " *malanzana*
 " *modesta*
 " *subspinosa*
 " *tuckeræ*
 " *verneuili*
 " *sp. ind.*
Pleurostomella cf. acuta
 " *cf. alazanensis*
 " *altmanni*
 " *bellardii*
 " *bierigi*
 " *brevis*
 " *ecuadorana*
 " *nananjoensis*
 " *nuttalli*
 " *obesa*
 " *prægeronica*
 " *pinnosa*

Elipsopleurostomella schlichti
Nodosarella constricta
mappa
palaeocenica
robusta
salmojraghii
subnodosa
sp. ind.
Elipsodimorphina subcompacta
Elipsoglandulina exposita
sp. aff. fragilis
cf. inaequalis
labiata
cf. laevigata
multicostata
principiensis
sp. ind.
Pinaria heterosculpta
Elipsoidina elipsoides
"
"
Gyroidinoides altiformis
"
girardana
"
"
planulata
soldanii octocamerata
Eponides umbonatus ecuadorensis
Osangularia mexicana
Nutallides trumpyi
"
"
Alabamina dissonata
Cassidulina caudrae
"
havanensis
"
subglobosa
"
horizontalis
Chilostomelloides ovicula
Pullenia bulloides
"
duplicata
quinqueloba
"
riveroi
"
trinitatis
Sphaeroidina bulloides
Globbigerina bulloides
"
cf. concinna
"
conglomerata
"
dissimilis
"
eoacna
"
venezuelana
Globbigerinoides index
"
"
mexicana
Hastigerinella eoacna
Sphaeroidinella senni
Hanikenina longispina
"
alabamensis
"
europaensis
transatlantica

UNTER - OLIGOCAEN		MITTEL ? - OBER - EOCEN	
Conserts Profil		Mt. Hillaby Profil	
Bath	Profil		
Codrington College Schichten		Obere	Unt. Mt. Hillaby Schichten
Obere Bath Schichten		Mt. Hillaby	
Untere Bath Schichten		Schichten	

RESUME

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

Curriculum vitae

Am 4. November 1927 wurde ich, Jean Pierre Beckmann, von Basel, Sohn des Hans Beckmann, Kaufmann in Basel, und der Elsa geb. Gut, in Basel geboren. Hier besuchte ich die Primarschule und anschliessend das Realgymnasium, welches ich 1946 mit der Maturität abschloss.

Im Frühjahr 1946 immatrikulierte ich mich an der Universität Basel. Im Verlaufe des Studiums besuchte ich die Vorlesungen und Praktika der Herren Proff. L. Vonderschmitt, M. Reichel, M. Reinhard, E. Wenk, P. Bearth, H. Erlenmeyer, P. Huber, A. Portmann, E. Handschin, M. Geiger-Huber, W. Vischer, P. D. W. Nabholz und H. Nüesch.

Die Ausarbeitung der vorliegenden Dissertation erfolgte in den Jahren 1949 bis 1953 unter der Leitung von Herrn Prof. M. Reichel.
